
LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
2 45 0179 5417







Anleitung

zu den

Präparirübungen.

Anleitung

zu den

PRÄPARIRÜBUNGEN.

Für den Gebrauch von Studirenden

verfasst von

Dr. G. Hermann Meyer,
ord. Prof. der Anatomie in Zürich.

Zweite umgearbeitete und verbesserte Auflage.

Leipzig,
Verlag von Wilhelm Engelmann.
1864.

Vorwort zur ersten Auflage.

Wenn die zu dem anatomischen Studium gehörenden praktischen Uebungen an der Leiche den gewünschten Nutzen bringen sollen, so muss während derselben in jedem Augenblicke dem Präparanten der Zweck derselben, sich genaue Kenntniss des Baues des menschlichen Körpers durch Selbstanschauung zu verschaffen, vor Augen sein. Er darf deshalb nicht ein Präparat erst ausarbeiten und dann dasselbe erst studiren wollen; sondern er muss während des Arbeitens schon mit dem Gegenstande vertraut sein und seine Aufmerksamkeit darauf richten, dass er das Gelernte an der Leiche aufsucht, Bestätigung für dasselbe findet und deutlichere Anschauung über dasselbe gewinnt. Es ist ihm aber dabei stets wünschenswerth, ein Handbuch zur Seite zu haben, in welchem er sich während der Arbeit Raths erholen kann. Die anatomischen Compendien eignen sich hierzu weniger, indem sie theilweise für den Zweck, sich für den Augenblick zurechtfinden zu können, zu weitläufig sind, theilweise das Material nach einem Grundsatze geordnet enthalten, welcher zwar für die wissenschaftliche Darstellung geeignet ist, aber doch das Auffinden des gerade Nöthigen sehr erschwert. Ich übergebe deshalb hiermit den Präparanten ein Schriftchen, in welchem sie das für die Präparirübungen nothwendige Material in einer solchen Weise zusammengestellt finden, dass sie sich bei Benutzung der angegebenen Regeln leicht werden zurechtfinden können. Die Anordnung ist so gewählt, dass bei einem jeden einzelnen Abschnitte nach gegebener Uebersicht des Materials eine Methode angegeben ist, nach welcher alle dem Präparanten wichtigen Theile nach einander zur Anschauung gebracht werden können und es sind überall die nöthigen Notizen eingeflochten, welche das Auffinden der Theile zu erleichtern und die genaueren Verhältnisse ins Gedächtniss zurückzurufen geeignet sind.

Nicht unbedeutende Schwierigkeiten erwuchsen aus der Nothwendigkeit, die geeignete Wahl darüber zu treffen, was aufgenommen und was nicht aufgenommen werden sollte. Ich bin hierbei dem Grundsatze gefolgt, dass ich Alles aufnahm, was in dem gewöhnlich den Präparirübungen gewidmeten Zeitraume von zwei Wintern ausgearbeitet werden kann, wenn in dieser Zeit soviel Nutzen als möglich aus den Uebungen erwachsen soll, dagegen aber Alles ausschloss, was zeitraubendere und mühsamere Arbeit erfordert, und deshalb nur von solchen in den Kreis ihrer Uebun-

gen gezogen wird, welche speciellere Studien in der Anatomie zu machen wünschen. Solche muss ich für die feineren Arbeiten auf grössere Werke verweisen.

Für den Zweck der Repetition am Skelet ist eine kurze Darstellung der Knochen- und Bänderlehre vorangeschickt.

Ich übergebe somit dieses Schriftchen den Präparanten mit dem Wunsche, dass es sich recht Vielen als nutzbringende Erleichterung bei ihren anatomischen Arbeiten erweisen möge.

Vorwort zur zweiten Auflage.

Das Büchlein, dessen zweite Auflage ich hiermit den Präparanten vorlege, hat, wie schon in dem vorstehenden Vorworte ausgesprochen, nur den Zweck, dem Präparanten auf dem Präparirsaale zu dienen. Es soll nicht ein Lehrbuch der anatomischen Technik für Anatomen sein, sondern ein Unterstützungsmittel für den Studirenden. Dieser soll in demselben eine kursorische Repetition der Hauptpunkte dessen finden, was er gerade präpariren will, und soll dann die Angabe einer Methode finden, nach welcher er diese Hauptpunkte zur Anschauung bringen kann, so dass er auch in solchen Zeiten berathen ist, in welchen er die Leiter der Präparirübungen nicht in seiner unmittelbaren Nähe hat. — Dass das Büchlein diesem Zwecke zu entsprechen geeignet ist, hat der Erfolg gelehrt. — Die vorliegende zweite Auflage ist grossentheils vollständig neu gearbeitet und wesentlich ergänzt, so dass ich die Hoffnung aussprechen darf, es werde dieselbe ihrem Zwecke noch genügender entsprechen. Besonders ist den Muskeln grössere Aufmerksamkeit geschenkt, weil diese die erste Aufgabe des Präparanten zu sein pflegen und er deshalb bei diesen am meisten der Berathung bedarf, und weil ein gründliches Studium der Muskeln die Grundbedingung für ein erfolgreiches Studium der Nerven und Gefässe ist. — Die neuen einleitenden Kapitel über die Behandlung des Präparates und über die Instrumente, werden dem Präparanten, wie ich hoffe, manchen nützlichen Wink zu geben im Stande sein.

Zürich im Sommer 1864.

Hermann Meyer.

Inhalt.

Einleitung.

Die Uebungen im Präpariren haben mehrere Zwecke, und ein Präparant, welcher möglichsten Nutzen von seinen Arbeiten gewinnen will, sollte alle diese Zwecke stets vor Augen haben und leitend für seine Thätigkeit werden lassen.

Der Hauptzweck ist der, dass der Präparant seine anatomischen Studien durch eigene Anschauung der Einzelnheiten, welche er erlernen soll, unterstütze, und in dieser Beziehung ist die Arbeit am Präparirtische durch gar Nichts anderes zu ersetzen; sie ist sogar das wichtigste und unentbehrlichste Hülfsmittel des anatomischen Studiums. Das Lehrbuch und der Vortrag führen keine Gestalten unmittelbar vor die Augen, und die Demonstration geht zu schnell vorüber, als dass sie einen genügend bleibenden Eindruck erzeugen könnte. Einen solchen kann nur das selbstständige Aufsuchen und Ausarbeiten der anatomischen Gegenstände gewähren; darum kann allein das fleissige Präpariren dem anatomischen Studium die wünschenswerthe nachhaltige Gründlichkeit gewähren. Wie dasselbe für diesen Zweck am angemessensten durchgeführt werden kann, wird den Hauptgegenstand dieses Schriftchens bilden. Es ist daher bei diesem Hauptzwecke der Präparirübungen für jetzt nicht zu verweilen.

Neben der eben angeführten sollen aber die Präparirübungen noch andere Bedeutungen für die Ausbildung des künftigen Arztes gewinnen und es ist gut, wenn der Präparant sich dessen stets bewusst ist, weil er die Art und Weise, wie er die Uebungen unternimmt, wesentlich danach zu gestalten hat. Es soll nämlich auf dem Präparirsaale zugleich die technische Fertigkeit erworben werden, welche dem Arzte, auch wenn er nicht operativer Chirurg ist, stets nothwendig ist in der Ausübung des ärztlichen Berufes und bei der Ausführung von Sectionen. Die technische Fertigkeit besteht nicht nur in der gewandten Fingerführung sondern auch in der Pünktlichkeit und Sauberkeit der Leistung; beides wird nicht nur bei der grösseren oder kleineren operativen Thätigkeit, sondern auch bei der Leichenuntersuchung unumgänglich verlangt. Auf dem Präparirsaale ist reiche Gelegenheit geboten, diese Fertigkeiten an verwandten Objecten

zu üben; auf dem Präparirsaale ist daher, abgesehen von dessen Bedeutung für die Erwerbung der nöthigen anatomischen Kenntnisse, die Vorschule des operativen Chirurgen und im weiteren Sinne für die mancherlei technischen Fertigkeiten, deren der Arzt benöthigt ist. Damit aber dieser Nutzen aus den Präparirübungen gezogen werde, sollte jeder Präparant sich möglichst vollendeter Technik befleissigen und beständig bedacht sein, so pünktlich und genau als thunlich ist, seine Präparate auszuarbeiten, und dabei seinen Fingern so viele Uebung als möglich werden zu lassen.

Ferner soll auch noch auf dem Präparirsaale die Gewohnheit des Umganges mit solchen Gegenständen erworben werden, vor welchen der Laie ein Grausen empfindet. Diese Gewohnheit, soweit sie das Ertragen von Anblicken, Gerüchen etc. angeht, wird dem fleissigen Präparanten schnell und leicht kommen, und um so leichter, je mehr er sein Augenmerk auf das Untersuchen und Forschen richtet. In so ferne würde demnach dieser Punkt kaum zu erwähnen sein; es ist indessen hierbei noch eine andere Bemerkung zu machen, welche der Berücksichtigung wohl werth ist. Der Arzt ist häufig in dem Falle in Privathäusern Sectionen auszuführen; es ist ihm hier häufig wenig Raum gegeben, die Geräthschaften (Tische, Bretter, Schüsseln etc.) deren er bedarf, werden ihm nur ungern und in möglichst geringer Menge gereicht; er muss vielleicht die Section in einem Wohnzimmer in Anwesenheit von Angehörigen ausführen; diese letzteren sind an dem, was mit der Leiche vorgenommen wird, mit Pietät interessirt, und sind ausserdem meist Laien, denen der Anblick einer Leichenöffnung etwas Ungewohntes oder Neues ist. Der Arzt befindet sich hier umgeben von mancherlei Schwierigkeiten, welche noch dadurch gesteigert werden, dass ihm die Section vielleicht ungern bewilligt worden ist, oder dass man ihm erschwerende Aufgaben stellt, wie z. B. die Section im Bett oder in dem Sarge zu machen, die Leiche selbst auszukleiden und wieder anzukleiden etc. Durch diese Schwierigkeiten kann sich der Arzt nur auf eine einzige Art glücklich durchkämpfen und sich die Zufriedenheit der Angehörigen sichern, so dass ihm künftig in demselben oder in anderen Häusern leicht wieder Sectionen gestattet werden; — und diese einzige Art ist, dass er die Leiche mit grosser Schonung behandelt und in der Ausführung der technischen Theile der Arbeit sich möglichster Eleganz und pedantischster Reinlichkeit befleissigt. Auch hierfür sei dem Präparanten der Präparirsaal eine Vorschule. Er hüte sich sorgfältig vor einem gewissen Cynismus, welcher so leicht sich einstellt, wenn die erste Scheu überwunden ist; — er vermeide rücksichtsloses Herumwerfen der Leichenstücke, unnöthige Verunreinigung der Tische, der Hände, der Kleider etc., — kurz! er lasse sich in der Behandlung seines Objectes stets von Anstandsgefühl und Reinlichkeitssinn leiten. Hat er diese Art der Behandlung von Leichen und Leichenstücken auf dem Präparirsaale sich zur Gewohnheit gemacht, dann wird er sie auch bei den Sectionen

im Privathause üben, sich die Schwierigkeiten, die sich ihm hier bieten, ebnen und sich dabei manche Unannehmlichkeiten ersparen.

Es sei gestattet hier noch einige weitere Bemerkungen anzureihen, welche einen verwandten Gegenstand angehen.

Man vermeide beim Präpariren denselben Rock zu tragen, dessen man sich gewöhnlich bedient; denn in den Rock, welcher bei der Arbeit gebraucht wird, setzen sich die Gerüche sehr fest und Verunreinigungen desselben sind nicht zu vermeiden; — und würde man für sich selbst auch dagegen gleichgültig sein, so kann man doch anderen, z. B. einem Tischnachbar nicht zumuthen, die Gesellschaft eines solchen Rockes mit Gleichmuth zu ertragen. Man habe deshalb einen besondern Rock in dem Präparirsaale.

Man befleissige sich ferner möglichster Reinlichkeit an den Händen und wasche sie nach jeder stärkeren Verunreinigung. Aufgetrocknetes Blut oder andere Flüssigkeiten machen die Hände steif und zu feineren Bewegungen ungeschickt. Nach vollendeter Arbeit wasche man dieselben gründlich mit Seife; es wird dadurch nicht nur den Ansprüchen an Reinlichkeit genügt, sondern auch manchem Schaden, der aus unvermeidlichen kleinen Verletzungen entsteht, vorgebeugt.

Die Furcht vor Verletzungen wird vielfach übertrieben; bei frischen (nicht stark fauligen) Leichenstücken ist die Gefahr bedenklicher Folgen, namentlich bei sorgfältiger Reinlichkeit, nicht so gross, wie man gewöhnlich meint. Man sei aber darum doch aufmerksam und wende sich bald an ärztliche Hülfe, wenn eine allenfallsige Verletzung nicht in sonst gewohnter Weise schnell zur Heilung kommt. — Jedenfalls scheue man sich nicht in Fällen dieser Art, wenn man ein Bedenken hat, einen der Leiter der Präparirübungen zu fragen; diese haben in der Regel eigene Erfahrung genug, um den ihnen vorgelegten Fall beurtheilen zu können.

Damit der Lehrzweck der Präparirübungen entsprechend erreicht werde, sind gewisse allgemeine Regeln für die Behandlung der Instrumente und der Präparate zu beobachten und festzuhalten, über welche zunächst das Wesentlichste mitzutheilen ist. Einzelnheiten und Modificationen lehrt dann schon persönlicher Unterricht und erlangte Uebung kennen.

Von den Instrumenten und deren Behandlung.

Was zuerst die Instrumente angeht, so pflegen dieselben in einem kleinen handlichen Kästchen für den Gebrauch der Präparanten zusammengestellt zu sein, wobei es dann Sache der Anstalt ist, mit solchen Instrumenten, welche in einem Kästchen dieser Art nicht untergebracht sein können, auszuhelfen, mit Säge, Hammer etc. Wie die Leistungen des Präparanten und der Anstalt zu vertheilen sind, ist natürlich willkürlich festgesetzt und an den einzelnen Universitäten sind in dieser Beziehung die verschiedensten Uebungen zu finden. In manchen Anstalten muss der Präparant Handtuch, Schwamm etc. sich selbst stellen, in andern liefert die Anstalt nicht nur diese Gegenstände für den gemeinschaftlichen Gebrauch, sondern sogar Abziehstein und Streichriemen. Der an der betreffenden Anstalt herrschende Gebrauch ist dann für den Präparanten massgebend für die Anschaffungen, welche er ausser einem gewöhnlichen Präparirbesteck noch zu übernehmen hat. Wie indessen auch die Einrichtungen in dieser Beziehung sein mögen, so ist doch für einen Jeden, der Interesse an guter Unterhaltung seiner Messer hat, dringend zu empfehlen, dass er einen eigenen Streichriemen habe; denn ein Streichriemen, der dem Gebrauche Vieler übergeben ist, kann niemals in gutem Zustande erhalten sein; und ein guter Streichriemen ist von grösster Wichtigkeit für die Erhaltung einer feinen Schneide der Messer. — Ferner ist eine Ergänzung des Inhaltes des Besteckes durch eine Anzahl grösserer und kleinerer Stecknadeln gewöhnlicher Art (nicht Stahlnadeln) zu empfehlen; sowohl in ihrer ursprünglichen Gestalt als auch zu Häkchen verschiedener Art verbogen sind dieselben zum Anspannen bei feineren Präparaten von grossem Werthe.

In jedem Bestecke sind ausser einem Tubulus, einem Doppelhaken, Sonden und Heftnadeln, deren Gebrauch Jeder bald selbst finden wird,

als Hauptsache eine gewisse Anzahl von Messern, eine Scheere und eine Pincette enthalten.

Unter den Messern (Skalpellen) zeichnet sich eines durch Grösse und Stärke so wie durch festeres Heft aus. Dieses ist für den gröberen Dienst bestimmt, und heisst deswegen: Knorpelmesser, es dient indessen keinesweges allein zum Durchschneiden der Knorpel, sondern findet seine Verwendung zu aller gröberen Arbeit überhaupt, welche entweder die Schneide der feineren Messer zu sehr angreifen würde, oder zu welcher die anderen Messer zu zart gebaut sind; — man verwendet dasselbe daher zum Durchschneiden der Haut, der Knorpel, der Sehnen, zum Loslösen der Muskeln von ihren Ansätzen, zu Auslösungen in den Gelenken etc. etc. Bei richtiger Anwendung dieses Messers kann man sich die anderen Messer sehr schonen und für feinere Arbeit tauglich erhalten.

Die kleineren für die feineren Arbeiten bestimmten Messer haben zwei Hauptgestalten, es sind nämlich:

1) solche mit convexer Schneide und geradem Rücken, oder
2) solche mit gerader Schneide und convexem Rücken.

Erstere nennt man gebauchte, letztere geradschneidige; eine Mittelform, in welcher Rücken und Schneide gleichmässig convex sind, wird mittelspitz genannt; das mittelspitze Messer ist auch häufig auf beiden Seiten schneidend und heisst dann zweischneidig.

Das gebauchte Messer findet seine Anwendung bei allen Schnitten, welche ergiebig sein sollen; es eignet sich daher zur Bearbeitung von Flächen z. B. beim Präpariren von Muskeln, wo lange geradlinige Schnitte auszuführen sind. Das geradschneidige Messer ist dagegen geeigneter für solche Schnitte, welche in jedem Augenblicke genau überwacht, unterbrochen oder in andere Richtung gebracht werden sollen; es ist das angemessene Skalpell für Ausarbeitung der Gefässe und Nerven. Die Anwendung des mittelspitzen und seiner Varietät, des zweischneidigen Messers ist eben wegen der Mittelform eine vielseitigere. Das Genauere über die Verwendungsweise der Messer giebt Gebrauch und Uebung sehr leicht. Ob man mit dieser oder jener Gestalt leichter und besser arbeitet, ist übrigens in sehr vielen Fällen Sache der individuellen Neigung oder Gewohnheit. Einer arbeitet lieber mit grossen, der andere mit kleinen Messern; der eine mit breiten, der andere mit schmalen Klingen; der eine arbeitet Alles mit dem mittelspitzen Messer, der andere benutzt je nach dem Gegenstande gebauchte und geradschneidige abwechselnd und wieder ein anderer gebraucht nur geradschneidige. Es lassen sich deshalb bestimmtere Gesetze für die Anwendung der verschiedenen Messergestalten nicht geben und alle Gestalten liefern gute Arbeit in der Hand, welche sie zu führen weiss; eine Controverse über Zweckmässigkeit dieser oder jener Gestalt hat darum auch keinen Sinn. Folgendes kann hier allein Anspruch auf allgemeine Anerkennung machen:

stark gebauchte Messer erlauben mit Ausnahme der oben erwähnten Bearbeitung von Flächen keine Anwendung für feinere Arbeit,

zweischneidige Messer sind nur dann zweckmässig, wenn sie sehr dünn sind; haben sie eine stärkere Mittelrippe, so ist jede der beiden Schneiden zu schmal, um gehörig dünn ausgeschliffen sein zu können,

sichelförmige Messer, welche auch öfters angewendet werden, sind unzweckmässig, weil einer concaven Schneide niemals der nöthige feine Schnitt beigebracht werden kann.

Damit die zu verwendenden Messer immer diensttauglich seien, müssen sie stets mit Vorsicht behandelt und in gutem Zustande gehalten werden. Dass gröbere Schädigungen, welche nicht im Zusammenhange stehen mit dem Dienste, für den die Messer bestimmt sind, vermieden werden müssen, versteht sich von selbst; aber auch in ihrem bestimmten Dienste finden die Messer Gelegenheit genug zu bedeutenderen Schädigungen und vor solchen ist daher auch während der Arbeit das Messer sorgfältig zu hüten, insbesondere ist auf folgende Punkte genauer zu achten:

man nehme sich in Acht, nicht mit der Schneide über die Pincette oder über eine Knochenfläche zu streifen,

hat man längs einer Knochenfläche zu schneiden z. B. beim Ablösen einer Muskelanheftung, so lege man dabei die Fläche des Messers so schief, dass der Rücken auf dem Knochen hinrutscht, während die Schneide etwas entfernt von demselben bleibt; man vermeidet so am sichersten eine nachtheilige Berührung der Schneide mit dem Knochen und ist doch im Stande, die betreffende Knochenfläche sehr rein darzustellen,

man verwende feinschneidende Messer niemals zu gröberem Dienste und habe deshalb immer das Knorpelmesser oder ein schon stumpfer gewordenes Messer im Griffe liegen, um dieses zur Schonung des anderen zu dem Durchschneiden härterer Gewebe, Erweiterung des Hautschnittes etc. zu benutzen,

man mache niemals drehende Bewegungen mit dem Messer, um dessen Durchdringen durch härtere Gebilde zu erleichtern, wie man es z. B. zu thun pflegt, wenn man Holz mit dem Messer spaltet; — auf solche Weise bricht man leicht Scharten in die Klinge; — der Schnitt muss in solchen Fällen stets nur durch Zug und Druck in der Ebene wirken, welche durch die Fläche der Klinge bezeichnet wird, höchstens darf man durch ein Hin- und Herwiegen der Klinge in derselben Ebene die Einwirkung unterstützen.

Nach vollendeter Arbeit sind die gebrauchten Messer sorgfältig mit Wasser zu reinigen und mit einem feinen Tuche abzutrocknen, ehe sie wieder in dem Bestecke aufgehoben werden.

Stumpf gewordene Messer können mit Hülfe des Streichriemens oder, wenn nöthig, des Abziehsteins wieder zu einem scharfen Schnitte gebracht werden. Welche Vorsichten und Handgriffe hierbei zu beachten sind, lässt sich nicht wohl beschreiben. Wer die Anwendung dieser Schärfungsmittel nicht versteht, muss sie sich von einem solchen zeigen lassen, der sie versteht; denn unrichtige Anwendung kann dem Messer vielen Schaden zufügen. Ist nach und nach die Schneide eines Messers auf dem Abziehsteine zu dick und zu rund geschliffen, so muss das Messer dem Instrumentenmacher übergeben werden, damit es derselbe wieder hohl schleife. Nebenbei sei erwähnt, dass Messer, welche frisch geschliffen von dem Instrumentenmacher kommen, darum doch noch nicht den nöthigen feinen Schnitt haben; diesen erhalten sie erst dadurch, dass sie vor dem Gebrauche auf dem Streichriemen abgezogen werden.

Die Anwendung der Scheere kann nur mit grosser Vorsicht geschehen, denn sie zerschneidet Alles, was zwischen ihren Klingen liegt. So viele Erleichterung man deshalb auch in vielen Fällen von ihrer Anwendung haben wird, soll man aus demselben Grunde doch niemals zu derselben greifen, wenn man mit dem Messer auskommen kann. Die zweckmässige Anwendung der Scheere beschränkt sich daher auf das Aufspalten von Canälen, das Durchschneiden loser liegender Lamellen etc. Die Anwendbarkeit der Scheere findet noch durch den Umstand einige weitere Erschwerung, dass wirklich gute und dauernd feinschneidende Scheeren selten sind. Hat man aber einmal eine solche und versteht sie zu gebrauchen, so kann man mit derselben oft viel ausrichten. Mit einer guten Scheere kann man z. B. die Gesichtsmuskeln in einer Stunde ausarbeiten.

Ein besonders wichtiges Instrument ist die Pincette. Sie findet vielfache Anwendung zum Anfassen und Anspannen insbesondere des Zellgewebes, welches bei dem Ausarbeiten entfernt werden soll. Zu ihrer Erhaltung im diensttauglichen Zustande genügt Reinlichkeit, höchstens ist, wenn die Spitzen nicht gestählt sind, gelegentlich ein vorsichtiges Nachschärfen mit einer feinen Feile nothwendig. Uebrigens gilt von der Pincette nicht minder wie von den anderen Instrumenten, dass sie nur zu dem Dienste zu verwenden ist, für welchen sie bestimmt ist, — namentlich soll sie nicht als Bohrer oder als Brechstange benutzt werden. Welche Vorsicht im Interesse der Erhaltung der Pincette noch bei dem Anfassen derselben zu nehmen sei, wird im Späteren noch angeführt werden.

Die Führung der Instrumente wird am besten durch directe Mittheilung gelernt, Beschreibungen können auch hier nicht halb so viel leisten als der directe Anblick. Es werden daher folgende kurze Andeutungen über diesen Gegenstand genügen:

Für grössere und mehr Kraft verlangende Schnitte wird das Messer am besten in die volle Hand genommen; für alle andere Arbeit wird es mit möglichst gestrecktem Zeigefinger und Mittelfinger gefasst wie eine Schreibfeder; der Ringfinger und der kleine Finger werden dann entweder ganz in die Hand geschlagen, oder sie werden zu sonstiger Verwendung z. B. zum Anspannen des Theiles, an welchem man arbeitet, zur Verfügung gehalten. Der Schnitt soll soviel möglich nur durch Fingerbewegung ausgeführt werden und dabei soll der Arm und die Hand ruhig aufliegen. Durchaus fehlerhaft ist es, das Messer mit gekrümmten Fingern unbeweglich in der Hand zu halten und dann die Schnitte nur durch Bewegung in dem Handgelenke oder gar in dem Schultergelenke auszuführen; Befolgen der Vorschrift, Arm und Hand bei der Arbeit aufzulegen, wirkt diesem Fehler am besten entgegen. — Die Richtung der Schnitte ist stets gegen den Arbeitenden hin zu stellen, d. h. der Schnitt wird durch eine Beugebewegung der Finger ausgeführt; ausnahmsweise kann indessen auch der Schnitt nach Umkehrung des Messers oder mit der Rückschneide eines zweischneidigen Messers durch Streckbewegung der Finger ausgeführt werden, wobei demnach der Arbeitende in der Richtung von sich weg schneidet. Grössere und mit Kraftaufwand geführte Schnitte, bei welchen ein in der vollen Hand gefasstes Messer durch Bewegung der ganzen Hand oder des ganzen Armes geführt wird, sollen aber unter keiner Bedingung von dem Arbeitenden weg gerichtet sein, weil bei einem allenfallsigen Ausfahren sonst leicht Schaden und Verletzung Nebenstehender entstehen kann. — Bei allen Schnitten gebe man ferner der Fläche der Klinge eine geringe Schieflage in dem Sinne, dass der Rücken etwas weniges mehr demjenigen Theil zugewendet ist, welcher geschont werden soll, und die etwas gehobene Schneide demjenigen Theile, welcher ohne Schaden einmal einen kleinen Schnitt bekommen darf.

Die Pincette werde mit der linken Hand zwischen der Spitze des Daumens einerseits und den Spitzen des Zeigefingers und Mittelfingers andererseits gefasst; Ringfinger und kleiner Finger werden entweder in die Hohlhand eingeschlagen, oder für andere Verwendung (z. B. Anspannen, Aufheben) zur Verfügung gehalten. Die Stelle, welche anzufassen ist, ist durch Rauhigkeit zur Erleichterung des Anfassens bezeichnet. Durch Streckung des Zeigefingers oder des Mittelfingers lässt sich einer so gefassten Pincette eine sehr verschiedene Stellung ihrer Spitze geben. — Nur ganz ausnahmsweise kann für einzelne Griffe die Pincette auch einmal in die volle Hand genommen werden. Wie man aber auch die Pincette fasse, immer ist sorgfältig Rücksicht darauf zu nehmen, dass sie beim Schlusse nicht in schiefer Richtung gedrückt werde; wird dieses nicht beachtet, so kann es leicht geschehen, dass die Spitzen der beiden Schenkel der Pincette übereinander rutschen und sich in gekreuzter Richtung verfangen, und dass damit die Pincette gründlich verdorben, wenn nicht gar zerbrochen wird.

Anhang: Einzelne Bemerkungen über Instrumente.

Haken. Die gebräuchliche Gestalt des Doppelhakens ist in mehrfacher Beziehung unzweckmässig, da er wegen seiner Starrheit häufig nicht beidseitig eingehängt werden kann und da er viele Gelegenheit zu der schlimmsten Art der Verletzungen (Stichwunden) giebt. — Etwas zweckmässiger ist der von Hyrtl empfohlene Doppelhaken, welcher jederseits nur einen einfachen Haken (nicht einen zweitheiligen) besitzt; aber auch dieser leidet an dem Fehler der Steifigkeit. — Ein Gelenk in der Mitte beseitigt diesen Fehler keineswegs genügend. — Ich bediene mich deshalb

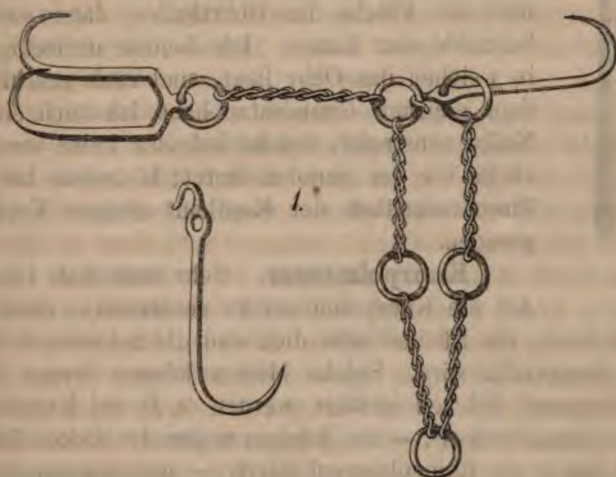


Fig. 1.

seit längerer Zeit mit bestem Erfolge kurzer Kettenhaken. Zwei starke einfache oder zweitheilige Haken sind untereinander durch eine starke Kette von $1-1^1/_2$ Zoll Länge verbunden; — man kann auch auf der einen Seite einen einfachen und auf der anderen einen zweitheiligen Haken haben; — sehr zweckmässig ist folgende Einrichtung: der eine der beiden Haken trägt an seinem mit der Kette verbundenen Ende ein kleines Häkchen, die verbindende Kette ist sehr lang und häufig durch kleine Ringe unterbrochen; durch Einhängen der Ringe in jenes Häkchen kann man der Kette je nach Bedürfniss eine verschiedene Länge geben; — Aehnliches wird auf einfachere Weise erreicht, wenn man an einer Kette von beliebiger Länge nur auf einer Seite einen (einfachen oder zweitheiligen) Haken hat und den anderen Haken dadurch ersetzt, dass man durch eines der Kettenglieder eine starke Nadel steckt, welche man an geeignetem Orte einsticht.

Heftnadeln. Die gebräuchlichen Heftnadeln leiden an zwei Fehlern: ihre Glätte erschwert das Anfassen und die Schmalheit des schneidenden Theiles erschwert das Durchdringen der Nadel durch die Haut. — Beide Fehler werden vermieden durch eine von mir angegebene Leichenheftnadel, welche in manchen Kreisen bereits eine ziemliche Ausbreitung gewonnen hat. Die Nadel ist gerade und ungefähr zwei Zoll lang; an ihrem einen Ende trägt sie eine ziemlich breite und kurze zweischneidige Lanze, deren Ebene senkrecht zu der Ebene der Fläche liegt, in welcher sich das Oehr befindet. Sieht man die Fläche der Lanze, dann sieht man von dem Oehrtheil die Kante, — und sieht man die Fläche des Oehrtheiles, dann sieht man die Schneide der Lanze. Die beiden dreieckigen Flächen, in welchen das Oehr liegt, sind rauh geschlagen. Nach dem gleichen Grundsatze habe ich auch eine gebogene Nadel construirt, welche indessen keine besonderen Vortheile vor der geraden bietet; höchstens hat sie bei dem Zusammennähen der Kopfhaut einigen Vorzug vor der geraden.

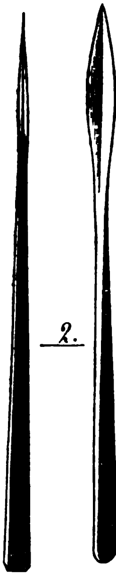


Fig. 2.

Knorpelmesser. Sehr fehlerhaft ist die beliebte Art die Knorpelmesser zu construiren, nach welcher die Fläche sehr breit, der Rücken sehr dick und die Schneide sehr fein hohlgeschliffen dargestellt wird. Solche Messer können wegen ihrer Breite nicht in gebogenen Flächen geführt werden (z. B. bei Exarticulation des Sterno-Claviculargelenkes), — sie dringen wegen des dicken Rückens nicht leicht z. B. durch die Rippenknorpel durch — und bekommen wegen der dünnen Schneide leicht Scharten. — Ich lasse deshalb die Knorpelmesser mit dem gewöhnlichen Knorpelmesserheft, in der Klinge aber schmal und mit dünnem Rücken darstellen; ihre Stärke erhalten sie dadurch, dass sie flach (nicht hohl) geschliffen werden, ähnlich wie die Taschenmesserklingen. Ein Knorpelmesser dieser Art leistet ungleich mehr als die so häufigen beilartigen Monstra.

Meisel und **Hammer.** Es sind zweierlei Meisel zu unterscheiden, der Sprengmeisel und der Schnitzmeisel. Der S p r e n g m e i s e l ist von beiden Seiten her gleichmässig zugeschliffen, die Mittelebene seiner Keilgestalt fällt mit der Axe des Griffes zusammen; ein solcher Meisel dringt deshalb in der Richtung seiner Längenaxe ein und zwar mit Benutzung der ganzen Wucht des Schlages; er kann aus diesem Grunde nur zum Sprengen benutzt werden; für diesen Zweck wird er mit der linken Hand aufgesetzt und mit Hammerschlägen in den Gegenstand eingetrieben, bis der erwünschte Grad der Sprengung erlangt ist; er bleibt dabei immer in der Spalte stecken und die linke Hand fasst ihn nur so viel als nöthig

ist, um ihn in der richtigen Bahn zu halten. — Der Schnitzmeisel erhält seine Schneide dadurch, dass er mit einer kleinen schief gegen seine Axe gestellten Fläche endet; seine Schneide ist also eine Kante zwischen dieser kleinen Endfläche und einer Seitenfläche, während die Schneide des Sprengmeisels eine Kante zwischen beiden convergirenden Seitenflächen ist; — die Mittelebene des Keiles, welche seine Bahn bestimmt, liegt daher auch schief unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel gegen die Oberfläche des zu bearbeitenden Gegenstandes; durch den Hammer angetrieben dringt er deshalb auch nicht in der Axe seines Griffes gegen den Mittelpunkt des Gegenstandes vorwärts, sondern er geht seitwärts der Oberfläche des Gegenstandes folgend; er findet daher seine Anwendung zum Schnitzen d. h. zum allmählichen Abtragen der Oberfläche; für diesen Zweck wird er so fest als möglich zwischen den Fingern gehalten und Hand und Arm werden, so gut es sein kann, aufgestützt; jeder Schlag des Hammers wirkt dann nur so viel antreibend, als er den Widerstand des fixirenden Armes und der fixirenden Finger überwinden kann; mit dem Aufhören der Schlagwirkung springt dann der Meisel durch die Elasticität der Finger etc. zurück; bleibt er in dem Gegenstande stecken, so ist es ein Fehler, und er muss vor dem nächsten Schlage wieder gelöst werden. — Es ist nach dem Gesagten fehlerhaft, wenn die Instrumentenmacher dünne Sprengmeisel zu feiner Knochenarbeit hergeben. — Ein weiterer häufiger Fehler der Meisel ist der, dass sie zu kurz sind; die Länge des Meisels soll ungefähr drei Zoll betragen, damit er, durch den Daumen an die anderen vier Finger angedrückt, noch so viel über den Zeigefinger hervorrage, dass er den Schlag des Hammers aufnehmen kann. — Der Schnitzmeisel muss im Interesse gewandterer Führung ganz von Stahl (beziehungsweise von Eisen mit stählerner Schneide) sein und an dem Griffe rauh geschlagen; der Querschnitt des Griffes soll quadratisch sein mit abgerundeten oder gebrochenen Kanten. Der Sprengmeisel mag einen hölzernen Griff haben, wenn man einen solchen vorzieht.

Der für anatomische Arbeit bestimmte Hammer wird von dem Instrumentenmacher häufig nach dem Muster des Tischlerhammers angefertigt. Diese Gestalt hat indessen ihre grossen Unzweckmässigkeiten; die dünne (keilförmige) Seite desselben findet nämlich gar keine Verwendung, ist also insofern unnütz und ihr Vorhandensein vermindert nur zwecklos die Schwere des Hammers; ferner ist auch die Länge und Schmalheit der dickeren Seite für den Gebrauch störend, weil sie eine sehr genaue Führung des Hammers verlangt, wenn man nicht daneben schlagen will; solche genaue Führung ist aber nicht möglich, da man seine Aufmerksamkeit auf die Schneide des Meisels zu richten hat und daher nicht so genau auf den Gang des Hammers achten kann. Der Hammer für anatomische Arbeiten sei deshalb kurz, dick und auf beiden Seiten mit breiten Schlagflächen versehen. — In Bezug auf die Stärke der Einwirkung ist es

bekannt, dass ein langer Stiel dem Hammer einen guten „Zug“ giebt; ein Hammer mit langem Stiel ist deshalb auch zum Eintreiben von Nägeln, Sprengmeiseln etc. vortrefflich; für die Anwendung bei dem Schnitzmeisel soll man aber im Interesse sicherer Führung einen Hammer mit kurzem Stiel haben und, was ihm dadurch an „Zug“ entgeht, soll ihm durch Schwere ersetzt sein. — Ein schwerer Hammer angegebener Gestalt mit kurzem Stiel ist für Knochenarbeiten das Geeignetste und kann für die feinste und zarteste Arbeit verwendet werden. Bei seinem Gebrauche ruht der Arm auf und nur leichte Handbewegung führt ihn; für die zarteste Arbeit ruht auch die Hand und die Führung des Hammers geschieht nur durch Fingerbewegung. Leichtere und kleinere Hämmer liefern nicht feinere Arbeit, sondern bedingen nur unsichereren Schlag.

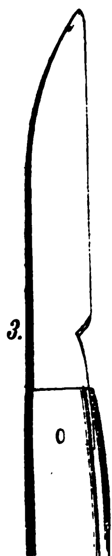


Fig. 3.

Willkommene Ergänzung des Instrumentariums für Knochenarbeiten sind feine Knochenzangen, mit welchen man nagende Arbeit macht, und namentlich Grabstichel zum feineren Nacharbeiten, sowie schmale starke Messer zum Schnitzen und Schaben. Letztere dürfen natürlich nicht hohl geschliffen sein; ihre Flächen können sogar etwas convex sein.

Messer. Das geradschneidige Messer ist sehr leicht an der Spitze sichelförmig oder wird so gestaltet, wenn es einmal auf dem Steine abgezogen ist; in diesem Falle hat es an der Spitze, auf welche es am meisten ankommt, keine feine Schneide, sondern bleibt hängen und reisst. Gleiches ist der Fall, wenn die Spitze, was leicht einmal geschehen kann (z. B. durch Anstossen an einen Knochen) seitwärts umgelegt ist. Beide Gestaltfehler der Spitze werden dadurch beseitigt, dass man an dieselbe auf dem Abziehsteine einen kleinen Bauch hinschleift, so klein, dass er nur bei genauem Zusehen bemerkt wird. Man wendet zweckmässiger Weise diesen kleinen Kunstgriff sogleich bei neuen Messern an und wird grossen Vortheil davon finden (Fig. 3).

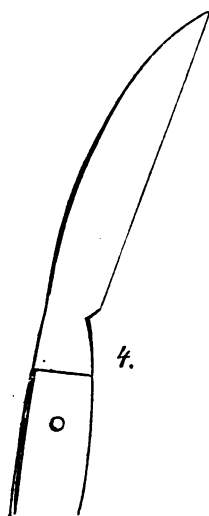


Fig. 4.

Das sichelförmige Messer ist, wie schon oben angedeutet, unzweckmässig, weil ihm nicht eine feine Schneide gegeben werden kann; dagegen ist ein anderes Messer in verschiedenen Grössen für mannichfache Zwecke sehr dienlich, welches die Vortheile des sichelförmigen Messers ohne dessen Nachtheile bietet. Es ist dieses

nämlich ein geradschneidiges Messer mit stark vorwärts gelehnter Klinge, sozusagen ein sichelförmiges Messer mit gerader Schneide (Fig. 4).

Sehr zweckdienliche Messer, um namentlich in der Tiefe feinere Arbeiten zu machen, ohne Gefahr zu laufen oberflächlicher liegende Theile zu verletzen, sind langgestielte kleine Messer. Dieselben sind gebaut wie Staarnadeln, nur kräftiger, und tragen statt der Lanze, welche die Staarnadel besitzt, eine kleine 2—3 Linien lange geradschneidige Klinge, oder eine kreisrunde Klinge; letztere ist, da sie ihrer Gestalt wegen keine feine Schneide haben kann, mehr zum Schaben in der Tiefe bestimmt. Man kann diese Messerchen je nach der Verwendung, welche man für dieselben im Auge hat, feiner oder kräftiger machen lassen.

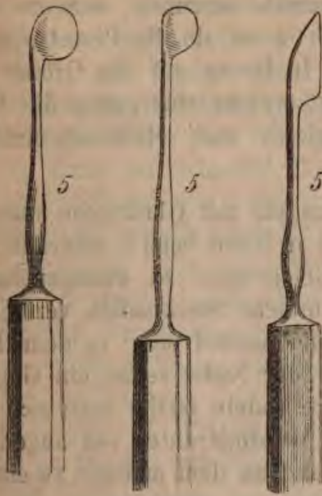


Fig. 5.

Pincette. Wer jemals anatomische Arbeiten von einigem Umfange unternommen hat, weiss, dass eine gute Pincette nicht häufig ist, und hält deshalb eine solche, wenn er sie gefunden, sehr in Ehren. Dennoch sind die gröbsten Fehler, welche man bei Pincetten findet, nicht schwer zu vermeiden. Ein Hauptfehler ist die Schmalheit zwischen dem Kopf und dem rauhen Theile; die Instrumentenmacher machen diesen Fehler gewöhnlich im Interesse der Eleganz; nothwendige Folge desselben ist das leichte seitwärtse Ausweichen und Uebereinandergreifen der Spitzen. Ein weiterer Fehler, namentlich bei feinen Pincetten mit langen und dünnen Spitzen, ist der Mangel der Federung und die Neigung zum Verbiegen in den Spitzen; dieses ist die Folge davon, dass die Instrumentenmacher um die Gefahr des „Sich-Verziehens“ der abgepassten Pincettenschenkel zu vermeiden, die Pincette nicht härten; — eine gute Pincette soll durchaus gehärtet sein; dann verlieren auch ihre Zähne nicht so schnell die Schärfe. Ein anderer häufiger Fehler ist der, dass beim starken Zudrücken die Spitzen wieder auseinander weichen und den gehaltenen Gegenstand fahren lassen; — recht passend nennt Hyrtl solche Pincetten „Vexir-Pincetten“; — dieser Fehler entsteht, wenn die Zähne beider Spitzen nicht gut in einander passen oder über die innere Fläche der Schenkel hervorstehen, oder auch, wenn die Spitzen nicht die angemessene leichte Biegung haben, sondern flach auf einander liegen. Die Stärke der Federung der Pincette soll eine mittlere sein, lieber etwas zu viel als zu wenig, denn Pincetten, welche zuklappen, wie Feuerzangen,

erlauben keine feine Bewegung. In der Ruhe soll die Pincette recht weit offen stehen, damit sie in solchen Augenblicken, in welchen man sie nicht gerade verwendet, leicht zwischen den geöffneten Fingern ruhen bleibt. Der bekannte Krampf in den Fingern entsteht am leichtesten bei Pincetten, welche zu schwache Federung haben und in der Ruhe zu wenig offen sind; bei solchen können nämlich die Finger niemals ausruhen, sondern sind immer für das Festhalten angestrengt, auch wenn sie die Pincette nicht gerade im Schlusse zu halten haben. — In Bezug auf die Grösse der Pincette ist Hyrtl's Bemerkung sehr richtig, welche sich gegen die Meinung ausspricht, dass feine Pincetten zugleich auch Miniaturpincetten sein müssten.

Stecknadeln. Die stählernen Stecknadeln mit Glasköpfen würden recht zweckmässig sein, wenn nur nicht gar zu leicht beim Einstecken die Glasköpfe zerspringen würden, wodurch Gelegenheit zu unangenehmen Stichwunden gegeben wird. — Gute gewöhnliche Stecknadeln verdienen deshalb den Vorzug, namentlich die als „solid headed pins" in dem Handel befindlichen, bei welchen der Kopf mit der Nadel selbst ein Ganzes bildet und nicht umgewickelt ist. — Stärkere Nadeln fertigt man sich am besten selbst, indem man ein Stück harten Messingdrahtes von angemessener Dicke an dem einen Ende spitz feilt und an dem anderen zu einem runden Oehr umbiegt.

Streichriemen und **Abziehstein.** Ein guter Streichriemen ist sehr werthvoll. Die besten sind aber nicht die, welche oft um hohen Preis im Handel sind, sondern diejenigen, welche man sich selbst anfertigt. Man verwendet dazu ein festes nicht zu poroses Juchtenleder. Dasselbe wird durchnässt und dann wieder unter Anspannung und Druck getrocknet; dann leimt man esmit der Haarseite auf ein angemessenes flaches Stück Holz und reibt die freiliegende Fleischseite mit Bimsstein glatt; nachdem man sodann den Staub herausgeklopft hat, reibt man das Leder mit feinem Englich-Roth ein, trägt nachher etwas Talg oder Schweinefett auf und, nachdem dieses gut eingerieben, trägt man wieder Englisch-Roth auf, vertheilt dieses gut und bläst die nicht haftenden Theile des Pulvers weg. Von Zeit zu Zeit muss der Riemen dann rein geschabt, wieder mit Bimsstein gerieben, mit Fett bestrichen und mit Englisch-Roth bestreut werden. Je älter ein solcher Riemen wird, um so besser wird er.

Hohlliegende Riemen sind unzweckmässig, weil sie die Schneide zu sehr runden. Sie schärfen aus diesem Grunde zwar für den Augenblick besser, aber die Schneide wird schnell wieder stumpf.

Riemen, welche nur durch Anspannen (im nassen Zustande) auf ein flaches Holz gelegt und durch Nägel festgehalten sind, behalten ihre Spannung nicht bleibend und bilden dann gern unter dem darüber hingezogenen Messer schädliche Falten.

Die oben angegebene Masse zum Bestreichen der Riemen ist im Allgemeinen die zweckmässigste. Eine gute aber schärfer angreifende Masse ist eine braune im Handel befindliche Paste, welche hauptsächlich feinen Smirgel zu enthalten scheint. Eine feinere bereitet man sich aus Kohle von Lampen- oder Kerzendochten und Fett.

Von allen Abziehsteinen bleibt zum eigentlichen Schärfen immer der bekannte gelbe Stein der beste; er muss aber sorgfältig ausgesucht sein, denn gute Steine dieser Art sind selten. Er muss nämlich ganz gleichmässig in der Masse und von feinem Korn sein. Seine Anwendung geschieht am besten mit Wasser, nicht mit Oel.

Um dann der Schneide die nöthige Feinheit zu geben, dient ein Stein von grauem Thon; von diesen sind diejenigen der gelblichen Varietät besser als diejenigen der bläulichen Varietät. Dieser Stein wird jedesmal vor dem Gebrauche nass gemacht und mit einem kleinen ähnlichem Stein, welcher im Handel mitgegeben wird, rauh gerieben, denn er polirt sich leicht durch den Gebrauch. Man lässt dann für das Abziehen statt der Benetzung durch Wasser den feinen Schlamm, der sich durch das Abreiben gebildet hat, stehen.

Vorzüglich für Ertheilung einer feinen Schneide sind die seit einigen Jahren im Handel befindlichen Arkansassteine. Man benetzt sie mit Oel oder mit Seifenschleim, am besten mit Glycerin. Neue Steine greifen für die ersten Male das Messer ziemlich stark an; diese Eigenschaft verliert sich aber bald.

Die Messer sollen stets vollständig rein sein, wenn sie auf den Abziehstein genommen werden; namentlich sollen sie nicht fettig sein, weil dadurch die Oberfläche des Steines so verunreinigt wird, dass sie nicht mehr angreift.

Von der Behandlung des Präparates.

Der Präparant hat das grösste Interesse, diejenigen Leichenstücke, welche ihm zum Bearbeiten übergeben werden, so gut als möglich zu seiner Belehrung zu benutzen; denn die Gelegenheit, anatomische Studien an Leichen zu machen, beschränkt sich für sein ganzes Leben auf die Zeit, welche er dem Präparirsaale widmen kann oder will. Was er also hier nicht gewinnt, wird er im späteren Leben nicht im Stande sein nachzuholen. Er soll daher ernstlich darauf bedacht sein, die ihm übergebenen Stücke so gründlich und zweckmässig auszunutzen, als er es vermag. Dass er für diesen Zweck mit Fleiss dabei sein und die Bearbeitung jedes einzelnen Stückes bis zu Ende durchführen muss, versteht sich von selbst. Dieses genügt indessen nicht; er muss auch in der richtigen Weise arbeiten, d. h. die Untersuchungsobjecte mit Bewusstsein aufsuchen und in jedem Augenblicke wissen, was er vor sich hat. Es ist ein sehr gewöhnliches aber durchaus fehlerhaftes Verfahren, wenn der Präparant, ohne zu wissen, was er suchen und finden soll, sich an sein überwiesenes Stück hinsetzt und anfängt zu arbeiten in der Meinung, sein ausgearbeitetes Präparat dann durchzustudiren. Ein Präparant, der in dieser Weise verfährt, setzt sich also mit vollem Bewusstsein an die Arbeit, dass er den besten Willen habe, die ganze Zeit der Arbeit an seinem Stücke für sein Studium verloren zu geben, und die Arbeit, die ihm die wichtigste und nachhaltigste Belehrung geben kann, zu einer gedankenlosen Spielerei herabzuwürdigen. Gerade die Zeit des Arbeitens selbst ist zum Studiren die zweckdienlichste. Dazu ist aber nothwendig, dass man sich vergegenwärtige, in welchem Sinne die anatomische Arbeit ausgeführt werden soll. Für sich allein, als blose manuelle Thätigkeit, hat das Präpariren gar wenig Sinn; es soll ein Hülfsmittel für das anatomische Studium sein, man soll dabei nachuntersuchen und durch directen Anblick sich eine deutliche Anschauung von Gegenständen und Verhältnissen verschaffen, über welche Lehrbuch und Vortrag noch nicht haben ein scharfes Bild erwecken können. Man soll daher mit dem Wunsche an das Präparat gehen, dasjenige, wovon man schon so mancherlei

gehört oder gelesen hat, auch einmal körperlich vor sich zu sehen, und mit dem Wunsche, sich durch directen Anblick Klarheit der Auffassung zu verschaffen; wer Anlage zur Kritik in sich fühlt, der mag auch mit der Meinung an das Präparat gehen, nachsehen zu wollen, ob das Lehrbuch auch Recht habe. Jedenfalls gehe der Präparant nicht an die Arbeit, ohne sich vorher über das, was er zu suchen und zu finden hat, zu belehren; er soll sich zuerst über die ganze Aufgabe, welche ihm das Präparat stellt, Uebersicht verschaffen und soll dann in dem Verhältnisse, in welchem er mit der Arbeit vorrückt, sich vorher über die zu findenden Einzelnheiten belehren; er mag letzteres thun, indem er die Gegenstände seines muthmasslichen Tagewerkes vorher zu Hause durcharbeitet, oder indem er ein grösseres oder kleineres Lehrbuch bei der Arbeit im Griffe hat und über seine Aufgabe in kleineren Abtheilungen zwischen der Arbeit sich belehrt. — Nur wer auf solche Art an die Ausarbeitung seines Präparates geht, wird den entsprechenden Nutzen von seiner Arbeit ziehen.

Dieses Verfahren wird dann auch ein wichtiges Hülfsmittel, um einer andern wohl zu beachtenden Rücksicht in Bezug auf das Präparat nachzukommen. Man soll nämlich mit demselben möglichst schnell zu Ende kommen und deshalb die Arbeit rasch befördern. Es sei ausdrücklich bemerkt, dass hiermit nicht gesagt ist, man solle nur darauf los schneiden und das Präparat so schnell als möglich zerstücken. Im Gegentheil! Man soll recht langsam und bedächtig arbeiten, um die Arbeit zu fördern. Festina lente! Man soll sich alle Zeit nehmen, dem Präparate die passendste Lage und den einzelnen Theilen, an welchen gerade gearbeitet wird, die passendste Spannung zu geben; — man soll die einzelnen Schnitte ruhig und sicher führen; — und soll mit aller Musse immer erst einen Theil vollständig untersucht haben, ehe man einen andern in Angriff nimmt. Die rasche Förderung der Arbeit kommt dann dadurch zu Stande, dass keine Zeit durch unzweckmässiges Herumschneiden verloren wird und keine dadurch, dass man in Verlegenheit um den weiteren Arbeitsplan müssig dasitzt. Wer gehörig vorbereitet an die Arbeit geht und mit Bewusstsein und Denken in derselben vorwärts schreitet, so dass er bei jedem Schnitte weiss, warum er ihn ausführt, — der fördert auch mit jedem Schnitte die Arbeit in merklicher Weise und kommt mit aller Bedächtigkeit und Ruhe rascher und besser zum Ziele als ein anderer, der planlos arbeitend in unzweckmässiger Thätigkeit und erfolgloser Hast seine Kräfte zersplittert.

Der Präparant hat aber mehrfaches Interesse daran, jedes einzelne ihm zugetheilte Präparat so schnell zu vollenden, als es die nöthige Pünktlichkeit und Gründlichkeit erlaubt; denn er behält auf diese Weise allein den nöthigen Ueberblick über das ganze Material, welches ihm sein Präparat bietet, und kann dabei alle Theile in gutem und frischem Zustande ausarbeiten. Wer zu lange mit seiner Arbeit herumzieht, ohne

wesentliche Fortschritte an derselben zu sehen, der verliert die Lust daran, und wer das zugetheilte Stück nicht im frischen Zustande verwendet, der muss erfahren, dass ihm durch Auftrocknen, Schimmeln und Faulen technische Schwierigkeiten geboten werden, welche im Verein mit den gleichzeitig dadurch gebotenen unangenehmen Sinneseindrücken ihm sein Präparat so sehr verleiden, dass er in Versuchung kommt, dasselbe unvollendet zu verlassen.

Für die Erhaltung des Präparates in möglichst frischem Zustande kann der Präparant sehr viel beitragen, wenn er diesem Gegenstande einige Aufmerksamkeit widmet. Aus bekannten Gründen bleiben ja organische Stoffe um so mehr von Fäulniss verschont, je mehr sie von der Berührung mit der äusseren Luft abgehalten werden. Will der Präparant sein zugetheiltes Stück recht gut erhalten, so hat er daher nichts weiter zu thun, als die Luft von den Theilen, an denen er zu arbeiten hat, recht gut abzuschliessen, wozu ihm vor Allem die Haut vortreffliche Dienste leisten kann. Es soll darum die Haut nicht weiter abgezogen werden, als gerade nöthig ist; die festsitzende Haut schützt so sehr, dass in Theilen, welche äusserlich schon ganz grün sind, die Muskeln noch ganz gut erhalten und für Präparation tauglich sein können. Man nehme jedesmal soviel Haut weg, als nöthig ist, um eine Abtheilung, z. B. eine Muskelgruppe, mit Bewusstsein und Uebersicht bearbeiten zu können; mehr nehme man nicht weg, aber auch nicht weniger, denn ein Theil, der mit wissenschaftlichem Bewusstsein präparirt werden soll, muss ganz übersehen werden. — Die abgezogene Haut gewinne man in möglichst grossen Stücken und schlage nach vollendeter Arbeit dieselbe recht fest und eng wieder um das Präparat; wer sorgfältig ist, befestigt sie dann noch durch Umwickeln mit Bindfaden oder durch Zusammennähen der Hautränder. Dieses Befestigen sollte namentlich niemals versäumt werden, wenn ein Präparat längere Zeit (z. B. über den Sonntag) unberührt liegen bleibt. — Ein vortrefflicher Ersatz für die Haut sind frische Muskelstücke, welche man durch mehrfache Einschnitte in flächenhafte Entfaltung bringen kann. Man bedient sich solcher Stücke, um Stellen, welche die Haut unbedeckt lässt, zuzudecken, — oder um die Haut zu ersetzen, wenn diese durch zu grossen Fettreichthum oder durch faulen Zustand zur Verwendung ungeeignet ist. — Entschieden unzweckmässig ist der Ersatz der Haut als Einhüllungsmittel durch nasse Tücher, denn diese befördern einerseits durch die Feuchtigkeit die Fäulniss und andererseits hindern sie, wenn sie selbst einmal trocken geworden sind, was schnell geschieht, das Eintrocknen nicht im Geringsten.

Findet man, wenn man an die Arbeit gehen will, eine Stelle aufgetrocknet, so kann man sie durch wiederholte Benetzung mit Wasser aufzuweichen suchen; man erreicht aber hierbei seinen Zweck nur spät und unvollkommen. Das Beste ist in diesem Falle, wenn man das Vertrocknete

nicht ohne wesentlichen Schaden ganz wegnehmen kann, dass man sich der Arbeit an dieser Stelle enthält, und dieselbe bis zum nächsten Male mit frischem Muskelfleische fest bedeckt hält; — für diesen Zweck ist es ganz angemessen, das Muskelstück vorher anzufeuchten oder wassersüchtige Muskeln zu wählen.

Was nun das Technische der Arbeit selbst angeht, so ist wohl zu unterscheiden das „gut arbeiten" und das „schön arbeiten". Gut arbeitet Derjenige, welcher ein Präparat von wissenschaftlichem Werthe liefert, d. h. ein solches, durch welches er selbst und Andere, welche es nachsehen, wissenschaftliche Belehrung empfängt; — schön arbeitet Der, welcher in technischer Beziehung tadellose Arbeit liefert. Gut gearbeitet ist z. B. ein Muskelpräparat, in welchem neben gehöriger Trennung der Muskeln von einander ein jeder Muskel auch genau bis zu seinen Ansätzen verfolgt ist; es brauchen darum die Muskelbäuche noch nicht auf das Aengstlichste von allem Zellgewebe befreit zu sein. Schön gearbeitet ist ein Muskelpräparat, wenn jeder Muskel vollständig rein präparirt da liegt. Beides soll in einem Präparate vereinigt sein; es ist indessen nicht von einem Jeden zu verlangen, dass er die nöthige manuelle Fertigkeit besitze, um vollendet schön zu arbeiten; gute Arbeit kann dagegen von Jedem verlangt werden. Uebrigens soll man sich nicht zu schnell damit trösten, dass es auf schöne Arbeit nicht ankomme, wenn man nur durch gute Arbeit sich die nöthige Belehrung verschafft habe; man soll sich vielmehr bemühen immer möglichst schöne Arbeit zu liefern, denn diese ist 1) mit wissenschaftlichem Bewusstsein durchgeführt, gleichzeitig auch immer gute Arbeit; — 2) ist in vielen Fällen auch eine gute Arbeit nicht zu liefern ohne möglichst vollendete Technik; — und 3) ist ein schönes und technisch tadelloses Arbeiten stets absolut nothwendig bei eigenen Untersuchungen z. B. an dem Befunde einer Section oder bei gerichtlichen Leichenöffnungen, und die dazu nothwendige Fertigkeit kann nur erworben werden, wenn man die Nachuntersuchungen bekannter Gegenstände, worin die Präparirübungen bestehen, recht gewissenhaft dazu benutzt.

Kurze Darstellung der Knochen- und Bänderlehre.

Knochen des Kopfes.

Zur Bildung des knöchernen Kopfes treten 22 Knochen zusammen, von welchen 8 (4 unpaarige und 2 paarige) den Schädel im engeren Sinne zusammensetzen, und 14 (2 unpaarige und 6 paarige) den Antlitztheil. Die 8 Schädelknochen bilden den festen eiförmigen Schädel (*cranium*), an welchem man den oberen Theil (Schädeldach, *fornix cranii*) und den unteren Theil (Schädelbasis, *basis cranii*) unterscheidet. An den vorderen Theil der Schädelbasis sind die Antlitzknochen, unter sich fest verbunden, durch Nähte und Harmonieen angefügt. Nur der Unterkiefer ist durch eine bewegliche Gelenkverbindung mit der Schädelbasis vereinigt.

Die 8 Schädelknochen sind:

1 Hinterhauptsbein (*os occipitis*),
1 Keilbein (*os sphenoides*),
1 Stirnbein (*os frontale*),
2 Scheitelbeine (*ossa parietalia*),
2 Schläfebeine (*ossa temporum*),
1 Siebbein (*os ethmoides*).

Die 14 Antlitzknochen sind:

2 Oberkieferbeine (*ossa maxillaria superiora*),
2 Jochbeine (*ossa zygomatica*),
2 Gaumenbeine (*ossa palatina*),
2 Nasenbeine (*ossa nasalia*),
2 Thränenbeine (*ossa lacrymalia*),
2 untere Muscheln (*conchae inferiores*),
1 Pflugschaarbein (*vomer*),
1 Unterkiefer (*maxilla inferior s. mandibula*).

An dem **Hinterhauptsbein** untercheidet man den Schuppentheil (*pars squamosa*), die 2 Gelenktheile (*pars condyloidea*) und den Grundtheil (*pars basilaris*). Diese 4 Theile umschliessen das grosse Hinter-

hauptsloch (*foramen occipitale magnum*). An der äusseren Fläche der pars squamosa sieht man in deren Mitte die *protuberantia occipitalis externa*, von welcher seitlich die *lineae semicirculares superiores* abgehen, und gerade nach unten von derselben gegen das *foramen occipitale magnum* sich hinziehend die *crista occipitalis externa*, in deren Mitte seitlich die *lineae semicirculares inferiores* abgehen. Die innere Fläche wird durch die von der *protuberantia occipitalis interna* ausgehende *eminentia cruciata* in die 4 *fossae occipitales* (2 *superiores* und 2 *inferiores*) abgetheilt. Die wagrecht von der *protuberantia occipitalis interna* abgehenden Leisten der *eminentia cruciata* haben den besonderen Namen *lineae transversae* erhalten; sie tragen den *sulcus transversus*; die nach oben von der *protuberantia occipitalis interna* abgehende Leiste trägt das Ende des *sulcus longitudinalis* (s. Scheitelbein). Die senkrecht gegen das *foramen occipitale magnum* herabsteigende der 4 Linien ist die *crista occipitalis interna*. — Die *pars condyloidea* trägt auf ihrer unteren Fläche die *condyli ossis occipitis*, auf ihrer oberen den *processus anonymus*. Hinter jedem einzelnen *condylus* findet sich die *fossa condyloidea posterior* mit dem *foramen condyloideum posterius* (unbeständig), vor jedem einzelnen *condylus* die *fossa condyloidea anterior* mit dem *foramen condyloideum anterius* (beständig). An dem äusseren Rande ragt zunächst der *pars squamosa* der *processus jugularis* hervor, dessen obere Fläche den *sulcus jugularis* und von diesem umfasst die *spina jugularis* zeigt. Vor dem *processus jugularis* liegt die *incisura jugularis*, in welcher der *sulcus jugularis* endet. — Auf der unteren Seite der *pars basilaris* sieht man vor dem *foramen occipitale magnum* die *crista basilaris* (*s. tuberculum pharyngeum*); auf der oberen Fläche die mittlere breite Austiefung (*clivus*) und zwei seitliche schmale Halbrinnen (*sulcus basilaris*). — Verbindungen des Hinterhauptsbeins: mit den Scheitelbeinen (*pars squamosa*, — *sutura lambdoides*), — mit der *pars mastoidea ossis temporum* (*pars squamosa*, — *sutura mastoidea*), — mit der *pars petrosa ossis temporum* (*pars basilaris*), — mit dem Keilbeine (*pars basilaris*).

An dem **Keilbeine** unterscheidet man den Körper (*corpus*), die grossen Flügel (*alae magnae*), die kleinen Flügel (*alae parvae*) und die flügelförmigen Fortsätze (*processus pterygoides*). Der Körper ist würfelförmig; an seinem seitlichen unteren Rande entspringen mit gemeinschaftlicher Wurzel die *alae magnae* und die *processus pterygoides*; an seinem vorderen oberen Rande mit je einer oberen und einer unteren Wurzel die *alae parvae*. Zwischen *ala parva* und *ala magna* bleibt die *fissura orbitalis superior*. Hinter der gemeinschaftlichen Wurzel der grössen Flügel und der flügelförmigen Fortsätze befindet sich der *sulcus caroticus* durch die *lingula* von der genannten Wurzel abgegrenzt. Die untere Fläche des Körpers zeigt das stark vorspringende *rostrum sphenoidale*, die vordere die kleinere *crista sphenoidalis* und neben derselben die durch die *ossi-*

cula Bertini geschlossenen vorderen Oeffnungen der **Keilbeinhöhlen** (*sinus sphenoidales*). Diese sind meistens von ungleicher Grösse und durch ein *septum* von einander geschieden; die *crista sphenoidalis* ist eigentlich nur der vordere freie Rand des *septum*. Der hintere Rand der oberen Fläche des Körpers erhebt sich als Sattellehne (*dorsum ephippii*), an deren oberem Rande seitlich die *processus clinoidei posteriores* sich finden. Zwischen dem *dorsum ephippii* und den *alae parvae* ist die obere Fläche des Körpers als *ephippium s. sella turcica* vertieft. In dem vorderen Theile der *sella turcica* ragt das *tuberculum ephippii* hervor, dessen seitliche Anschwellungen (*processus clinoidei medii*) in die untere Wurzel der *alae parvae* übergehen. Zwischen der unteren und oberen Wurzel der *ala parva* bleibt das Sehnervenloch (*foramen opticum*) offen. Hinter diesem ragt der hintere Rand der *ala parva* als *processus clinoides anterior* hervor. Seitlich breitet sich die *ala parva* als *processus ensiformis* aus. — Die gemeinschaftliche Wurzel der *ala magna* und des *processus pterygoides* ist von dem *canalis Vidianus* durchbohrt. — An der *ala magna* unterscheidet man den Flügel im engeren Sinne, welcher sich nach vorn erhebt und die nach hinten horizontal sich erstreckende *lamina triangularis alae magnae*. Die *ala magna* i. e. S. hat eine *superficies cerebralis*, eine *superficies orbitalis* und eine *superficies temporalis*. Sie ist unter dem inneren Ende der *fissura orbitalis superior* von dem *foramen rotundum* durchbohrt. Die *lamina triangularis alae magnae* endet hinten mit der nach unten gebogenen *spina angularis s. ala parva Ingrassiae*, welche durch das *foramen spinosum* durchbohrt ist. Nach innen und vorn von diesem Loche geht das *foramen ovale* durch die *lamina triangularis alae magnae*. — Der *processus pterygoides* zerfällt in die *lamina externa* und *lamina interna*, welche die *fossa pterygoidea* zwischen sich fassen und unten durch die *fissura pterygoidea* theilweise ganz getrennt sind. An der inneren Fläche der *lamina interna* ist der flache *sulcus tubae Eustachii* bemerkbar; ihr unteres Ende läuft in den *hamulus pterygoideus* aus; ihr oberes ragt theilweise als *processus vaginalis* frei über den Körper des Keilbeins nach innen. Auf dem vorderen vereinigten Rande beider *laminae* läuft der flache *sulcus pterygopalatinus* gegen die vordere Oeffnung des *canalis Vidianus* hin. — Verbindungen des Keilbeins: mit dem Hinterhauptsbein (Körper), — mit der *pars petrosa ossis temporum* (*lamina triangularis alae magnae*), — mit der *squama ossis temporum* (*lamina triangularis* und *ala magna* i. e. S.), — mit dem *os zygomaticum* (*ala magna*), — mit dem *os frontis* (*ala parva* und *ala magna*), — mit dem *os ethmoidale* (Körper), — mit dem *vomer* (Körper), mit dem *os palatinum* (*processus pterygoideus*).

An dem **Stirnbeine** unterscheidet man die senkrechte *pars frontalis* von der wagerechten *pars orbitalis*. Letztere ist durch die *incisura ethmoidalis* in die beiden *processus orbitales* getrennt. Jeder *pro-*

cessus orbitalis stösst in dem *margo supraorbitalis* mit der *pars frontalis* zusammen. Hinter dem *margo supraorbitalis* ist auf der unteren Fläche des *processus orbitalis* nach aussen die *fossa lacrymalis*, nach innen die *fovea trochlearis*, in welcher bisweilen die kleine *spina trochlearis* hervorragt. Der *margo supraorbitalis* ist an seiner inneren Seite mit der flachen *incisura supraorbitalis* und etwas weiter nach aussen mit dem häufig nicht ganz geschlossenen *foramen supraorbitale* versehen; nach aussen ragt er als *processus zygomaticus ossi frontis* hervor. — Ueber dem *margo supraorbitalis* findet sich auf der vorderen Fläche der *pars frontalis* (*superficies frontalis*) der als rauher Höcker hervorragende Augenbraubogen (*arcus superciliaris*), über diesem nach aussen der Stirnhöcker (*tuber frontale*). Zwischen den beiden *tubera frontalia* und den beiden *arcus superciliares* liegt die etwas vertiefte Stirnglatze (*glabella*). Der seitliche Theil der *superficies frontalis* ist durch den Anfangstheil der an dem *processus zygomaticus* beginnenden *linea semicircularis* von dem vorderen Theile derselben Oberfläche abgegrenzt. Der zwischen den beiden *margines supraorbitales* gerade vor der *incisura ethmoidalis* gelegene Theil der *pars frontalis* ragt als *processus nasalis* hervor; in der Mitte desselben erhebt sich die spitze *spina nasalis superior*. Auf der hinteren Oberfläche der *pars frontalis* (*superficies cerebralis*) zieht sich in der Mitte die *crista frontalis interna* mit dem Anfange des *sulcus longitudinalis* (s. Scheitelbein) herab. In dem unteren Rande des *processus nasalis* und den inneren Rändern der *processus orbitales* sind Zellenräume und Eingänge in die *sinus frontales*. Die *sinus frontales* sind meistens ungleich gross, und sind durch ein *septum* von einander geschieden. — Verbindungen des Stirnbeins: mit den Scheitelbeinen (*pars frontalis*, — *sutura coronalis*), — mit den *alae parvae* und *alae magnae ossis sphenoidis* (*pars orbitalis* und *pars frontalis*), — mit dem *os zygomaticum* (*pars orbitalis* und *processus zygomaticus*), — mit dem *os ethmoides* (*incisura ethmoidalis*), — mit dem *os nasale* (*processus nasalis*), und mit dem *os maxillare superius* (*processus nasalis*).

Die **Scheitelbeine** sind viereckig gestaltet und haben auf ihrer äusseren Fläche die hervorragenden *tubera parietalia* und die Fortsetzung der *linea semicircularis*. Sie haben vier Winkel: *angulus sphenoidalis*, *angulus frontalis*, *angulus mastoideus*, und *angulus occipitalis*, und vier Ränder: *margo coronalis*, *margo sagittalis*, *margo temporalis*, *margo lambdoideus*. Die Lage der Winkel und der Ränder ist schon in ihrem Namen angegeben. Längs des *margo sagittalis* läuft innen der flache *sulcus longitudinalis*, von welchem jedes Scheitelbein die Hälfte trägt; über den *angulus mastoideus* läuft innen häufig ein Theil des *sulcus transversus* (s. Hinterhauptsbein). Das *foramen parietale* durchbohrt häufig das Scheitelbein nahe dem *margo sagittalis*. — Verbindungen des Scheitelbeins: mit demjenigen der anderen Seite (*sutura sagittalis*), — mit

dem Stirnbeine (*sutura coronalis*), — mit dem Hinterhauptsbeine (*sutura lambdoides*), — mit der *squama ossis temporum* (*sutura squamosa*), — mit der *ala magna ossis sphenoidis* (an dem *angulus sphenoideus*), — mit der *pars mastoidea ossis temporum* (an dem *angulus mastoideus*).

Das **Schläfenbein** zerfällt in die Schuppe (*pars squamosa*), den Zitzentheil (*pars mastoidea*) und das Felsenbein (*pars petrosa*). An der äusseren Fläche der *pars squamosa* entspringt der *processus zygomaticus* mit zwei Wurzeln, welche die *cavitas glenoides ossis temporum* umfassen; diese Gelenkfläche setzt sich noch auf die vordere Wurzel des *processus zygomaticus* fort und heisst hier *tuberculum articulare.* — An der äusseren Fläche der *pars mastoidea* ragt der starke Zitzenfortsatz (*processus mastoides*) nach unten hervor. An der inneren Seite des *processus mastoides* ist in demselben die starke *incisura mastoidea* bemerkbar. Die innere Oberfläche der *pars mastoidea* hat an ihrer Grenze gegen die *pars petrosa* den tiefen *sulcus sigmoides*, in welchen ein oder mehrere (nicht constante) den Knochen durchbohrende Löcher (*foramina mastoidea*) ausmünden. — An der untern Fläche der *pars petrosa* sind folgende Theile zu bemerken: an dem vorderen Ende der *incisura mastoidea* das *foramen stylomastoideum*, — dicht an demselben der *processus styloides*, eingeschlossen von der *vagina processus styloidis* — nach innen von diesen die *fossa jugularis* — zwischen dieser und dem *processus mastoides* die *incisura jugularis* zur Verbindung mit dem *processus jugularis* des Hinterhauptsbeins — nach vorn von dem *processus styloides* die Knochenplatte, welche den Boden des äusseren Gehörgangs bildet, und welche von der *cavitas glenoides ossis temporum* durch die *fissura Glaseri* abgegrenzt wird — nach innen von dieser Platte findet sich die *apertura externa canalis carotici* — zwischen dieser und der *fossa jugularis* die *fossula petrosa.* — An der hinteren Oberfläche der *pars petrosa* sieht man den *porus acusticus internus*, — nach aussen von demselben als schmalen Schlitz die *apertura externa aquaeductus vestibuli* — gerade unter dem *porus acusticus internus* auf dem Rande zwischen hinterer und unterer Oberfläche als trichterförmige Oeffnung die *apertura externa aquaeductus cochleae.* — Auf der vorderen Fläche führt der *sulcus petrosus superficialis minor* zur *apertura superior canalis tympanici* und über derselben der *sulcus petrosus superficialis major* zum *hiatus canalis Fallopii.* — Auf dem Rande zwischen hinterer und vorderer Fläche verläuft der *sulcus petrosus superior.* — In dem Rande zwischen vorderer und unterer Fläche mündet in dem Winkel zwischen demselben und dem vorderen Rande der *pars squamosa* die knöcherne *tuba Eustachii* und nach innen von derselben der *canalis caroticus.* — Die Basis der *pars petrosa* ragt nur theilweise zwischen *processus mastoides* und *processus zygomaticus* hervor und ist von ersterem durch die *fissura petrosomastoidea* getrennt. In ihr findet sich der grosse *porus acusticus externus.* — Verbindungen des Schläfenbeins: mit dem Scheitelbein (*pars*

squamosa, — *sutura squamosa*), — mit der *lamina triangularis* des grossen Flügels des Keilbeins (*pars squamosa* und *pars petrosa*), — mit der *pars basilaris* und *condyloidea* des Hinterhauptsbeins (*pars petrosa*), — mit der Schuppe des Hinterhauptsbeins (*pars mastoidea*, — *sutura mastoidea*).

Das **Siebbein** zerfällt in die horizontal gelegene und in die vertical gelegene Platte, welche sich einander durchkreuzen. Die horizontal gelegene Platte wird wegen der vielen in derselben befindlichen Löcher (*foramina cribrosa*) die Siebplatte (*lamina cribrosa*) genannt. An ihren seitlichen Rändern ist jederseits das Labyrinth (*labyrinthus*) befestigt. Das Labyrinth besteht aus einer grossen Anzahl von knöchernen Zellen (*cellulae ethmoidales*), welche durch dünne Knochenplättchen (*septula*) von einander abgegrenzt werden. Nach aussen werden die Zellen des Labyrinthes durch die *lamina papyracea* und durch das Thränenbein geschlossen, nach innen durch die *lamina concharum* (an welcher die *concha superior* und die *concha media* hervorragen), nach unten und vorn durch den Oberkiefer und den *processus orbitalis* des Gaumenbeins; nach oben setzen sich die Zellenräume des Siebbeins in die Stirnhöhlen fort. An dem vorderen Ende des Labyrinthes ragt der *processus uncinatus* nach unten. — Die senkrechte Platte des Siebbeins ist, soweit sie über der *lamina cribrosa* liegt, angeschwollen als *crista galli*; an dem vorderen Rande derselben läuft eine kleine Rinne herab, welche mit einer ähnlichen kleinen Rinne an der hinteren Oberfläche des *processus nasalis* des Stirnbeins das *foramen coecum* bildet. Der unter der *lamina cribrosa* gelegene Theil der senkrechten Platte bildet als *lamina perpendicularis ossis ethmoidis* einen grossen Theil der Nasenscheidewand. — Verbindungen des Siebbeins: mit den *processus orbitales* und dem *processus nasalis* des Stirnbeins (*lamina cribrosa* und *labyrinthus*), — mit der *spina nasalis superior* (*lamina perpendicularis*), — mit der *crista sphenoidalis* (*lamina perpendicularis*), — mit dem *vomer* (*lamina perpendicularis*). — Die Verbindungen des Labyrinthes sind schon oben angegeben.

An dem **Oberkiefer** unterscheidet man den Körper und die Fortsätze, deren Namen schon ihre Lage angiebt, nämlich den *processus nasalis* (*s. frontalis*), den *processus zygomaticus*, den *processus alveolaris* und den *processus palatinus*. Der Körper hat eine *superficies orbitalis*, unter welcher, theilweise als Rinne, der *canalis infraorbitalis* verläuft, — und eine *superficies facialis*, welche durch den *margo infraorbitalis* an die *superficies orbitalis* stösst; auf der letzteren mündet der *canalis infraorbitalis* durch das *foramen infraorbitale*, unter welchem sich die *fovea maxillaris* befindet; in der diese Oberfläche bildenden Knochenplatte verlaufen die *canales alveolares posterior*, *medius* und *anterior*. Die innere Fläche des Körpers (*superficies nasalis*) zeigt eine grosse Oeffnung in die Oberkieferhöhle (*antrum Highmori*), eine von ihr und dem *processus nasalis* gemeinschaftlich gebildete Rinne (*sulcus lacrymalis*), welche nach innen durch die auf dem

processus nasalis befindliche *crista lacrymalis ossis maxillaris* abgegrenzt wird, und die *crista turbinalis inferior* für die Anlagerung der unteren Muschel (die *crista turbinalis media* und *superior* sind auf der inneren Fläche des *processus nasalis*). Die hintere Oberfläche des Körpers (*superficies posterior*) ist höckerig und zeigt in ihrem oberen Theile das *tuber maxillare* (*s. tuberositas ossis maxillaris superioris*), in welchem sich die Eingangsöffnungen der *canales alveolares posteriores* (*foramina maxillaria superiora*) befinden. — Der *processus alveolaris* zeigt an seinem unteren Rande (*limbus alveolaris*) acht einfache oder mehrfache Löcher für Aufnahme der Zahnwurzeln (*alveoli*); jedem *alveolus* entspricht auf der Aussenfläche des *processus alveolaris* eine Erhebung (*jugum alveolare*). Der die Schneidezähne tragende Theil (*pars incisiva*) des Zahnfortsatzes bildete im Fötus nebst einem kleinen Theile des *processus palatinus* einen besonderen Knochen (*os incisivum*), dessen Nahtverbindung mit dem Oberkiefer (*fissura incisiva*) gewöhnlich beim Erwachsenen noch theilweise hinter den Schneidezähnen sichtbar ist. — Der *processus palatinus* hat einen inneren breiten Rand, welcher nach oben als *crista nasalis* vorspringt und sich nach vorn als *spina nasalis inferior* verlängert. Gerade hinter der Anfügung des *processus palatinus* an den *processus alveolaris* ist auf der oberen Fläche des ersteren neben der *crista nasalis* ein Loch (*foramen incisivum*), welches gegen die untere Fläche hin zu einem Halbcanal wird. Durch die Vereinigung dieser Halbcanäle der beiden Oberkiefer entsteht der *canalis incisivus*, welcher oben zwei, unten nur eine Oeffnung hat. — Verbindungen des Oberkiefers: mit demjenigen der anderen Seite (*processus alveolaris* und *processus palatinus*, — *sutura palatina*), — mit dem *processus nasalis* des Stirnbeins (*processus nasalis*), — mit dem Nasenbeine (*processus nasalis*), — mit dem Thränenbeine (*processus nasalis* und Körper), — mit dem Siebbeine (Körper und *processus nasalis*), — mit dem Gaumenbeine (*processus palatinus* und Körper), — mit dem Jochbeine (*processus zygomaticus*), — mit der unteren Muschel (Körper), — mit dem Vomer (*crista nasalis processus palatini*).

An dem **Gaumenbeine** wird unterschieden die *pars horizontalis* (*s. palatina*) und die *pars ascendens* (*s. nasalis*). Der Winkel zwischen beiden springt hinten als der starke *processus pyramidalis* hervor. Die *pars horizontalis* hat einen inneren breiten Rand, welcher nach oben als *crista nasalis* vorspringt; auf der unteren Fläche finden sich mehrere Löcher (*foramina palatina posteriora*), welche in die *canales palatini* führen. — Die *pars ascendens* hat auf ihrer inneren Fläche zwei horizontale Leisten (*crista turbinalis superior* und *inferior*), auf gleicher Höhe ungefähr wie die gleichnamigen Leisten des Oberkiefers. Auf der äusseren Fläche findet sich eine flache Rinne (*sulcus pterygopalatinus*), welche sich mit der gleichnamigen Rinne des *processus pterygoides* des Keilbeins zum *canalis pterygopalatinus* verbindet. Oben spaltet sich der aufsteigende

Theil in den hinteren *processus sphenoidalis* und den vorderen *processus orbitalis.* Der zwischen beiden bleibende Spalt wird durch den Keilbeinkörper zum *foramen sphenopalatinum* geschlossen. — Verbindungen des Gaumenbeins: mit demjenigen der anderen Seite (*pars palatina,* — *sutura palatina*), — mit dem Oberkiefer (*pars horizontalis* und *pars ascendens*), — mit dem *processus pterygoides* des Keilbeins (*processus pyramidalis* und *pars ascendens*), — mit dem Körper des Keilbeins (*processus sphenoidalis*), — mit dem Siebbeine (*processus orbitalis*).

Das **Jochbein** hat drei Oberflächen: eine *superficies orbitalis*, eine *superficies facialis* und eine *superficies temporalis.* Die *superficies orbitalis* und die *superficies facialis* stossen in dem *margo orbitalis* zusammen. Jede Oberfläche hat ein Loch (*foramen zygomaticum*), welches je nach der Oberfläche, auf welcher es sich befindet, *for. zyg. orbitale*, *faciale* und *temporale* genannt wird. Die drei Canäle, deren Anfänge diese Löcher sind, hängen in dem Innern des Jochbeins zusammen und bilden den Y-förmigen *canalis zygomaticus.* Das Jochbein verbindet sich durch den Rand zwischen *superficies orbitalis* und *superficies temporalis* mit der *ala magna* des Keilbeins, und durch drei Fortsätze mit anderen Kopfknochen, welche durch die Namen der Fortsätze: *processus frontalis*, *processus temporalis* und *processus maxillaris* bezeichnet sind.

Die **Nasenbeine,** kleine schaufelförmige Knochen, verbinden sich durch ihren inneren breiteren Rand unter einander, durch ihren oberen Rand mit dem *processus nasalis* des Stirnbeins, durch ihren äusseren Rand mit der oberen Hälfte des vorderen Randes des *processus nasalis* des Oberkiefers. Durch ihren unteren Rand umfassen sie im Verein mit der unteren Hälfte des vorderen Randes des *processus nasalis* des Oberkiefers und dem Rande zwischen *processus palatinus* und *processus alveolaris* des Oberkiefers die vordere Nasenöffnung (*apertura pyriformis*). Kleine die Nasenbeine durchbohrende Löcher haben den Namen *foramina nasalia* erhalten.

Der **Vomer** verbindet sich durch einen vorderen Rand mit der *lamina perpendicularis* des Siebbeins und dem Nasenscheidewandknorpel, — durch einen unteren Rand mit der *crista nasalis* der Oberkiefer und der Gaumenbeine. Der obere Rand, breit und durch die *incisura vomeris* in die beiden *alae vomeris* gespalten, legt sich an den Körper des Keilbeins, das *rostrum sphenoidale* umfassend. Der hintere freie Rand bildet im Verein mit den Gaumenbeinen und den *processus pterygoides* des Keilbeins den Umfang der hinteren Nasenöffnungen (*choanae narium*).

Das **Thränenbein** deckt die vorderen Siebbeinzellen, indem es sich mit der *lamina papyracea* des Siebbeins, mit dem Stirnbeine und mit dem Oberkiefer verbindet. Seine äussere Fläche ist durch die unten in den *hamulus lacrymalis* auslaufende *crista lacrymalis* in eine hintere ebenere

Fläche und den vorn gelegenen *sulcus lacrymalis ossis lacrymalis* abgetheilt. Der *sulcus lacrymalis* liegt in seiner oberen Hälfte als *fossa lacrymalis* frei in der Augenhöhle, in seinem unteren Theile verbindet er sich mit dem *sulcus lacrymalis* des Oberkiefers und dem *processus lacrymalis* der unteren Muschel zu dem *canalis lacrymalis.*

Die **untere Muschel** ist ein gerolltes Knochenblatt, welches an die *crista turbinalis inferior* des Gaumenbeins und die *crista turbinalis* des Oberkiefers angeheftet ist. Ein *processus maxillaris* ragt hakenförmig in das *antrum Highmori;* ein *processus ethmoidalis* verbindet sich mit dem *processus uncinatus* des Siebbeins und ein *processus lacrymalis* vereinigt sich mit dem Thränenbein und dem Oberkiefer zur Bildung des *canalis lacrymalis.*

An dem **Unterkiefer** unterscheidet man den Körper und die beiden jederseits unter einem vorspringenden Winkel (*angulus maxillae inferioris*) aufsteigenden Aeste (*rami ascendentes maxillae inferioris*). An dem Körper bezeichnet man den unteren Rand als *basis maxillae inferioris*, den oberen mit Zahnhöhlen (*alveoli*) versehenen als *limbus alveolaris.* Der Körper besteht aus zwei seitlichen Theilen, welche unter einem Winkel *protuberantia* (*s. spina*) *mentalis externa* zusammenstossen; in der hohlen Seite dieses Winkels ragt die *spina mentalis interna* hervor. Der *ramus ascendens* spaltet sich durch die *incisura semilunaris* in den vorderen *processus coronoides* und den hinteren *processus condyloideus.* Der letztere endet oben in einen Gelenkkopf (*condylus*), welcher auf einem dünneren Theile (*collum processus condyloidei*) aufsitzt und unter welchem sich vorn eine kleine Grube (*fovea processus condyloidei*) zeigt. Der vordere Rand des *processus coronoides* spaltet sich nach unten in zwei vorspringende Ränder, welche, den *limbus alveolaris* zwischen sich lassend, als *linea obliqua maxillae inferioris externa* und *interna* auf dem Körper des Unterkiefers auslaufen. Auf der inneren Seite des *ramus ascendens* beginnt in dem *foramen alveolare posterius* der *canalis alveolaris inferior*, welcher auf der vorderen Seite des Körpers nahe der *protuberantia mentalis* in dem *foramen mentale* endet. An dem *foramen alveolare posterius* beginnt auch eine flache auf der inneren Fläche des Körpers verlaufende Rinne (*sulcus mylohyoideus*). — Die Verbindung des Unterkiefers geschieht durch ein Gelenk mit der *cavitas glenoides* und dem *tuberculum articulare* des Schläfenbeins. Die Bildung dieses Gelenkes geschieht durch ein Kapselband mit Zwischenlagerung eines *meniscus.* Verstärkt wird dieselbe durch ein *ligamentum laterale externum* und ein *ligamentum laterale internum.* Ersteres geht von der hinteren Wurzel des *processus zygomaticus* zum *collum processus condyloidei*, letzteres von der *spina angularis* der *lamina triangularis alae magnae* des Keilbeins an den unteren Umfang des *foramen alveolare posterius.*

Die **Zähne** (*dentes*) sind 32 an Zahl; 16 kommen jedem Kiefer zu und sind in den Kiefern auf beiden Seiten symmetrisch angeordnet, so dass

eine bestimmte Reihenfolge von 8 Zähnen sich vier Mal wiederholt. Von diesen 8 Zähnen sind die vorderen 2 meiselförmig (Schneidezähne, *dentes incisivi*), der folgende 1 kegelförmig (Eckzahn, *dens caninus*), die folgenden 2 zweispitzig (zweikronige Backzähne, *dentes molares bicuspidati s. minores*), die folgenden 3 vierspitzig (mehrkronige Backzähne, *dentes molares majores*). Der hinterste von diesen heisst der Weisheitszahn (*dens sapientiae*). Die Zähne ragen mit ihrer schmelzbedeckten Krone (*corona*) aus dem *alveolus* hervor, mit ihrer Wurzel (*radix*) sind sie in demselben durch *gomphosis* (Einkeilung) eingeheftet. Das dünnere *collum dentis* trennt Krone und Wurzel und wird von dem Zahnfleische umfasst. Die Krone enthält eine Höhle (*cavum dentis*), welche sich in den die Wurzel der Länge nach durchziehenden und an der Wurzelspitze frei mündenden *canalis dentis* fortsetzt. Jeder Zahn hat so viele Wurzeln als Kronspitzen; diese Wurzeln sind aber immer unter einander verschmolzen, und zwar die zwei Wurzeln der zweikronigen Backzähne zu einer, die vier Wurzeln der ersten beiden mehrkronigen Backzähne zu 3 Wurzeln im Oberkiefer und zu 2 Wurzeln im Unterkiefer, die 3—4 Wurzeln des Weisheitszahns meist zu einer kegelförmigen Wurzel.

Höhlen des knöchernen Kopfes.

1) Schädelhöhle (*cavum cranii*), gebildet durch die 8 Schädelknochen. An ihrer inneren Fläche zeigen die Knochen theilweise, namentlich an der Basis, *juga cerebralia* und *impressiones digitatae*. *Sulci arteriosi* ziehen sich an den Seitenwänden der Schädelhöhle hinauf; der grösste Stamm derselben beginnt an dem *foramen spinosum* der *lamina triangularis* des Keilbeins. Der *sulcus longitudinalis* läuft in der Mittellinie des Schädeldaches von dem *foramen coecum* bis zur *protuberantia occipitalis interna* und spaltet sich hier in die beiden *sulci transversi*, welche über das Hinterhauptsbein und die *pars mastoidea ossis temporum* zum *foramen jugulare* zwischen Hinterhauptsbein und Pyramide des Schläfenbeins verlaufen. Kleinere *sulci* sind schon bei den einzelnen Knochen, auf welchen sie verlaufen, genannt. — Der hintere Rand der kleinen Flügel des Keilbeins und der obere Rand der Pyramide des Schläfenbeins theilen den unteren Theil der Schädelhöhle in die vorderen, mittleren und hinteren Schädelgruben. — Verbindungsöffnungen: 1) in der vorderen Schädelgrube: die *foramina cribrosa*[1]) in die Nasenhöhle, — das *foramen opticum*[2]) in die Augenhöhle; 2) in der mittleren Schädel-

---

1) *A. ethmoidalis anterior*, — *n. olfactorius*, *n. ethmoidalis.*
2) *A. ophthalmica*, — *n. opticus.*

grube: die *fissura orbitalis superior* [1]) in die Augenhöhle, — das *foramen rotundum* [2]) in die *fossa sphenopalatina*, — das *foramen ovale* [3]), das *foramen spinosum* [4]) und der *canalis caroticus* [5]) auf die Schädelbasis, — der *hiatus canalis Fallopii* [6]) durch den *canalis Fallopii* auf die Schädelbasis in das *foramen stylomastoideum*, — die *apertura interna canaliculi tympanici* [7]) durch den *canaliculus tympanicus* auf die Schädelbasis in die *fossula petrosa*, — das *foramen lacerum anterius* [8]) zwischen Pyramide des Schläfenbeins und *lamina triangularis* des Keilbeins auf die Schädelbasis (im frischen Zustande durch die *fibrocartilago basilaris* geschlossen); 3) in der hinteren Schädelgrube: der *meatus auditorius internus* durch den *canalis Fallopii* [9]) auf die Schädelbasis in das *foramen stylomastoideum*, durch die *maculae cribrosae* [10]) in den Vorhof des Gehörlabyrinthes und durch den *tractus spiralis foraminulentus* [11]) in die Schnecke, — die *apertura externa aquaeductus vestibuli* [12]) in das *vestibulum* und die *apertura externa aquaeductus cochleae* [13]) in die Schnecke des Gehörlabyrinths, — das *foramen lacerum posterius s. foramen jugulare* [14]) auf die Schädelbasis, — das *foramen mastoideum* [15]) auf die Seitenwand des Schädels, — das *foramen condyloideum anterius* [16]) und das *foramen condyloideum posterius* [17]) auf die Schädelbasis, — das *foramen occipitale magnum* [18]) in den Wirbelcanal; 4) an dem Schädeldach das *foramen parietale* [19]) auf die äussere Oberfläche des Schädels.

2) Augenhöhle (*orbita*). Wände: 1) innere Wand: *os lacrymale*, *lamina papyracea* des Siebbeins; 2) obere Wand: *processus orbitalis* des Stirnbeins und *ala parva* des Keilbeins; 3) äussere Wand: *ala magna* des Keilbeins und Jochbein; 4) untere Wand: Körper des Oberkiefers, *pro-*

---

1) *V. ophthalmica superior* und *inferior*, — *r. primus n. trigemini*, *n. abducens*, *n. trochlearis*, *n. oculomotorius*.

2) *R. secundus n. trigemini.*

3) *R. tertius n. trigemini.*

4) *A. meningea media.*

5) *A. carotis interna.*

6) *N. petrosus superficialis major* und *minor* (oberer Ast).

7) Unterer Ast des *n. petrosus superficialis minor.*

8) *N. petrosus superficialis major.*

9) *N. facialis.*

10) *N. vestibuli n. acustici.*

11) *N. cochleae n. acustici.*

12) *Venulae auditivae internae.*

13) *Venulae auditivae internae.*

14) *Vena jugularis interna*, — *n. vagus c. accessorio*, *n. glossopharyngeus.*

15) *A. meningea posterior externa*, — *v. emissaria mastoidea.*

16) *N. hypoglossus.*

17) *V. diploica occipitalis*, *vas emissarium.*

18) *A. vertebrales*, *a. spinales anteriores* und *posteriores*, — Wurzel des *n. accessorius*, — *medulla oblongata.*

19) *V. emissaria parietalis.*

cessus orbitalis des Gaumenbeins und Jochbein. — Verbindungsöffnungen: *foramina ethmoidalia* [1]) in der Naht zwischen *lamina papyracea* und *processus orbitalis* des Stirnbeins in das Labyrinth des Siebbeins, — das *foramen opticum* und die *fissura orbitalis superior* in die Schädelhöhle, — die *fissura orbitalis inferior* [2]) zwischen *ala magna* des Keilbeins und *tuber maxillare* in die *fossa sphenopalatina*, — das *foramen zygomaticum orbitale* [3]) durch den *canalis zygomaticus* in die Schläfengrube und auf das Gesicht, — der *canalis infraorbitalis* [4]) auf das Gesicht, — der *canalis lacrymalis* in die Nase.

3) Schläfengrube (*fossa temporalis*). Wände: *processus zygomaticus* und Seitentheil des Stirnbeins, grosser Flügel des Keilbeins, Schuppe des Schläfenbeins, *processus zygomaticus* des Schläfenbeins und Jochbein. Die beiden letzteren bilden zusammen den Jochbogen (*arcus zygomaticus*). — Verbindungsöffnung: das *foramen zygomaticum temporale* durch den *canalis zygomaticus* in die Augenhöhle und auf das Gesicht.

4) *Fossa sphenopalatina*. Wände: grosse Flügel und *processus pterygoides* des Keilbeins, Gaumenbein, Oberkiefer. — Verbindungsöffnungen: das *foramen rotundum* in die Schädelhöhle, — die *fissura orbitalis inferior* in die Augenhöhle und den *canalis infraorbitalis*, — der *canalis pterygopalatinus* [5]) und die *canales palatini* [6]) auf den harten Gaumen, — der *canalis Vidianus* [7]) an die hintere Seite der *processus pterygoides*, — das *foramen sphenopalatinum* [8]) in die Nasenhöhle.

5) Nasenhöhle (*cavum narium*). Wände: 1) obere Wand: *lamina cribrosa* des Siebbeins und Körper des Keilbeins; 2) seitliche Wand: Labyrinth des Siebbeins, Körper des Oberkiefers, Gaumenbein, untere Muschel; 3) untere Wand: *processus palatini* des Oberkiefers und des Gaumenbeins; 4) Scheidewand: *lamina perpendicularis* des Siebbeins und *vomer*. — Verbindungsöffnungen: die *foramina cribrosa* in die Schädelhöhle, — das *foramen sphenopalatinum* in die *fossa sphenopalatina*, — der *canalis incisivus* [9]) in die Mundhöhle, — der *canalis lacrymalis* in die Augenhöhle, — Oeffnungen in die Keilbeinhöhlen, Oberkieferhöhlen und das Labyrinth des Siebbeins.

---

1) *A. ethmoidales anterior* und *posterior*, — *n. ethmoidalis*.

2) *A. infraorbitalis*, — *v. infraorbitalis*, *v. ophthalmica inferior*, — *n. subcutaneus malae*, *n. infraorbitalis*.

3) *N. subcutaneus malae*.

4) *A. infraorbitalis*, — *v. infraorbitalis*, *n. infraorbitalis*.

5) *A. pterygopalatina*, — *v. pterygopalatina*, — *n. palatini posteriores*, *n. nasales posteriores medius* und *inferior*.

6) *N. palatini posteriores*.

7) *N. Vidianus*.

8) *A. sphenopalatina*, — *v. sphenopalatina*, — *n. nasales posteriores superiores*, *n. nasopalatinus Scarpae*.

9) *N. nasopalatinus Scarpae* mit dem *ganglion nasopalatinum*.

6) Mundhöhle (*cavum oris*). Wände: Körper des Unterkiefers, *processus alveolaris* des Oberkiefers, Zähne und harter Gaumen (*palatum durum*), gebildet durch die vereinigten *processus palatini* der beiden Oberkiefer und der beiden Gaumenbeine. — Verbindungsöffnungen: der *canalis incisivus* in die Nasenhöhle, — der *canalis pterygopalatinus* und die *canales palatini* in die *fossa sphenopalatina*.

Wirbelsäule.

Die Knochen, welche die Wirbelsäule (*columna vertebralis*) zusammensetzen, sind 33 mehr oder weniger ringförmige Knochen, Wirbel (*vertebrae*) genannt. Jeder Wirbel besteht aus dem vorn gelegenen Körper (*corpus vertebrae*) und dem hinten an demselben angefügten Bogen (*arcus vertebrae*). Die von beiden umschlossene Lichtung heisst *apertura spinalis*. Durch Aneinanderfügung aller *aperturae spinales* der Wirbel entsteht der Wirbelcanal (*canalis spinalis*). An dem oberen und an dem unteren Rande der Ursprungstheile (Wurzel, *radix*) des Bogens findet sich zunächst dem Körper ein Ausschnitt (*incisura vertebralis superior* und *inferior*). Diese Ausschnitte bilden durch Aneinanderfügung die zwischen je zwei Wirbeln befindlichen *foramina intervertebralia*. Gerade hinter der *incisura vertebralis* ragt der Querfortsatz (*processus transversus*) nach der Seite aus dem Bogen hervor; über und unter der Wurzel des *processus transversus* finden sich kleine, Gelenkflächen tragende, Fortsätze (*processus obliqui superiores* und *inferiores*). Auf der Mitte der hinteren Seite des Bogens ragt der Dornfortsatz (*processus spinosus*) hervor. Alle Wirbel, welche nach diesem Typus gebaut als einzelne Knochen dastehen, nennt man wahre Wirbel (*vertebrae verae*) und rechnet zu diesen auch noch die 2 obersten Halswirbel, obgleich diese einige Abweichungen in der Bildung zeigen. Wahre Wirbel sind die 24 oberen Wirbel, welche wieder zerfallen in 7 Halswirbel (*vertebrae colli*), 12 Brustwirbel (*vertebrae dorsales*) und 5 Lendenwirbel (*vertebrae lumbales*). Sie bilden zusammen die sogenannte aufsteigende Wirbelsäule, indem der unterste Lendenwirbel der massigste unter ihnen ist, und die übrigen Wirbel von demselben aufwärts immer kleiner werden. — Die 9 unteren Wirbel zeigen bedeutende Abweichungen von dem Typus und heissen deswegen auch falsche Wirbel (*vertebrae spuriae*); — sie bilden zusammen die absteigende Wirbelsäule, weil ihr oberster der massigste ist und von diesem an die anderen immer kleiner werden. Die falschen Wirbel zerfallen in die 5 Kreuzbeinwirbel, welche bei Erwachsenen zu einem Knochen (dem Kreuzbein, *os sacrum*) verschmolzen sind, und in die 4 Steissbeinwirbel, welche zusammen als Steissbein (*os coccygis*) bezeichnet werden.

Besonderheiten der einzelnen Wirbel. Mit Ausnahme der beiden obersten Halswirbel zeigen die Halswirbel unter sich, die Brustwirbel unter sich und die Lendenwirbel unter sich grosse Uebereinstimmung des Baues. Die Halswirbel haben einen querovalen Körper mit sattelförmiger oberer und unterer Fläche, die *processus transversi* nehmen noch einen von dem Körper entspringenden Fortsatz, *processus costarius* (eine rudimentäre Rippe), auf und entspringen somit scheinbar mit zwei Wurzeln, zwischen welchen das *foramen transversarium* bleibt. Das äussere Ende des *processus transversus* trägt zwei Höcker (*tuberculum anterius* und *posterius*). Der *processus spinosus* der Halswirbel, mit Ausnahme des siebenten (*vertebra prominens*), ist mehr oder weniger vollständig gabelförmig gespalten. — Die Brustwirbel haben einen herzförmigen Körper, welcher oben und unten vor den Wurzeln des Bogens eine halbe Gelenkfläche für die Köpfchen der Rippen trägt (*superficies articulares laterales*). Der *processus transversus* trägt an seinem äusseren Ende auf der vorderen Fläche eine kleine Gelenkfläche für das *tuberculum costae*. — An den Lendenwirbeln sind die *processus transversi* nur als kleine Höcker (*processus transversus accessorius*) zwischen den *processus obliqui* sichtbar. Die gewöhnlich als *processus transversi* bezeichneten Theile sind rudimentäre Rippen (*processus costarii*). Als *processus mammillaris* wird ein kleiner Höcker des oberen *processus obliquus* bezeichnet; er ist eigentlich der obere Theil des rudimentären *processus transversus*. — An dem Kreuzbeine sind die Vereinigungsstellen der 5 Wirbel noch auf der vorderen Fläche als 4 *lineae transversae* sichtbar. Den unteren Wirbeln desselben fehlt mehr oder weniger von dem mittleren Theile des Bogens. Der zwischen den Bogenrudimenten befindliche Spalt heisst *hiatus canalis sacralis*. Die verschmolzenen *processus spinosi spurii*, die verschmolzenen *processus obliqui spurii* und die verschmolzenen *processus transversi spurii* sind auf der hintern Seite als rauhe Leisten sichtbar. In den *canalis sacralis* führen 4 *foramina sacralia anteriora* und 4 *foramina sacralia posteriora*. Der breitere obere Theil des Kreuzbeins (*basis*) ist mit dem unteren Lendenwirbel verbunden; der seitliche Theil (*massa lateralis s. ala ossis sacri*) durch die *superficies auricularis* mit dem Beckenbein; der untere Theil (Spitze, *apex*) mit dem Steissbein. An der Spitze ragen die *processus obliqui inferiores* des Bogenrudimentes des untersten Kreuzbeinwirbels als *cornua sacralia* herab; nach aussen von ihnen hat der untere Rand der Spitze die *incisurae sacrococcygeae*. — Von den Steissbeinwirbeln hat nur der obere noch deutliche Bogenrudimente, welche als *cornua coccygea* den *cornua sacralia* entgegenragen; die anderen sind nur kleine rundliche Knochen.

Die beiden obersten Halswirbel haben besondere Namen erhalten, nämlich die Namen Träger (*atlas*) für den ersten, und Dreher (*epistropheus*) für den zweiten. — Der Atlas besteht aus zwei durch einen

vorderen und einen hinteren Bogen (*arcus anterior* und *posterior*) verbundenen *massae laterales*. Jeder Bogen hat auf der Mitte seiner äusseren Fläche ein Höckerchen (*tuberculum anterius* und *posterius atlantis*). Jede *massa lateralis* hat eine obere Gelenkfläche für die *condyli ossis occipitis* und eine untere für den *epistropheus;* seitlich trägt sie den *processus transversus* mit dem *foramen transversarium*. Auf der hinteren Fläche der *massa lateralis* über den hinteren Bogen befindet sich eine aus dem *foramen transversarium* entspringende Rinne (*sinus lateralis atlantis*), welche öfters durch eine von der *massa lateralis* entspringende Knochenbrücke theilweise zu einem Loche umgestaltet wird. Der Epistropheus ist nach dem Typus der Halswirbel überhaupt gebaut; nur hat sein Körper nach oben einen Fortsatz (*processus odontoides*), an welchem man wieder Hals (*collum*), Kopf (*caput*) und Spitze (*apex*) unterscheidet, und welcher mit der hinteren Fläche des vorderen Bogens des Atlas eine Gelenkverbindung eingeht; statt der oberen *processus obliqui* hat er grössere, zum Theil noch von dem Körper getragene Gelenkflächen für die Verbindung mit der *massa lateralis* des Atlas.

Die Verbindung der Wirbel unter einander wird vermittelt durch die *fibrocartilagines intervertebrales* zwischen den Wirbelkörpern; ausgenommen von dieser Art der Verbindung sind der Atlas, welcher sich mit dem Epistropheus auf eigenthümliche Weise verbindet, und die Kreuzbeinwirbel des Erwachsenen, welche unter einander verschmolzen sind. *Ligamenta capsularia* verbinden die *processus obliqui; ligamenta intercruralia s. flava* füllen die Lücken zwischen den Bogen aus, *ligamenta interspinalia* die Lücken zwischen den *processus spinosi* und *ligamenta intertransversaria* die Lücken zwischen den *processus transversi*. Lange über die ganze Wirbelsäule herabgehende Bänder unterstützen diese Verbindungen, nämlich das *ligamentum longitudinale anterius* auf der Vorderfläche der Wirbelkörper (als *ligamentum occipitale anterius medium s. lacertus medius Wrisbergi* zwischen Hinterhauptsbasis und *tuberculum anterius atlantis* beginnend), — das *ligamentum longitudinale posterius* im Wirbelcanal auf der hinteren Seite der Wirbelkörper (als *apparatus ligamentosus* an dem Rande des *foramen occipitale magnum* beginnend), — das *ligamentum nuchae*, eine dünne Sehnenplatte zwischen der *spina occipitalis interna* und den *processus spinosi* der Halswirbel ausgespannt und als rundliches *ligamentum apicum* über die Spitzen aller *processus spinosi* fortgesetzt. — Zwischen Kreuzbein und Steissbein findet sich ausser der *fibrocartilago intervertebralis* ein *ligamentum sacrococcygeum anterius*, 2 *ligamenta sacrococcygea lateralia* und ein *ligamentum sacrococcygeum posterius*, welches zugleich den *hiatus canalis sacralis* schliesst. — Die Gelenkflächen der *massa lateralis* des Atlas verbinden sich mit den *condylis ossis occipitis* und mit den entsprechenden Gelenkflächen des Epistropheus durch *liga-*

menta capsularia; durch ein *ligamentum capsulare* verbindet sich ebenfalls die vordere Fläche des *processus odontoides epistrophei* mit der hinteren Fläche des vorderen Atlasbogens. Die Lücken zwischen dem vorderen und hinteren Bogen des Atlas und dem Rande des Hinterhauptsloches werden durch die *membrana obturatoria atlantis anterior* und *posterior* ausgefüllt. — Der *processus odontoides* des Epistropheus wird durch ein *ligamentum suspensorium dentis* in der Mitte und zwei *ligamenta alaria dentis* seitlich an den Rand des Hinterhauptsloches angeheftet und durch das *ligamentum cruciatum* in seiner Lage erhalten. (Das *ligamentum cruciatum* besteht aus dem von einer *massa lateralis atlantis* zur anderen gehenden *ligamentum transversum atlantis* und zwei Anheftungsbändern desselben an den vorderen Rand des Hinterhauptsloches und an den Körper des Epistropheus.) Der *apparatus ligamentosus* deckt diesen ganzen Bänderapparat gegen den Wirbelcanal hin zu.

Knochen des Brustkorbes.

Die den Brustkorb bildenden Knochen sind 12 Rippen (*costae*) jederseits und das unpaarige Brustbein (*sternum*).

Die **Rippen** sind lange, abgeflachte, spongiose Knochen, welche, als mehr oder weniger umfangreiche Bogen gestaltet, den seitlichen Umfang des Brustkorbes bilden. An ihrem hinteren Ende articuliren sie in den *foveae costales* an der Seite der Brustwirbelsäule mit ihrem Köpfchen, *capitulum*[1]) und an der Gelenkfläche auf dem *processus transversus* der Brustwirbel mit ihrem Höcker, *tuberculum*[2]). Zwischen *tuberculum* und *capitulum* befindet sich als dünnere Stelle der Hals (*collum*)[3]). In einiger Entfernung von dem *tuberculum* biegt die Rippe plötzlich unter einem ziemlich vorspringenden Winkel (*angulus costae*) nach vorn und unten um. Das vordere Ende der Rippe wird durch den Rippenknorpel (*cartilago costalis*) gebildet. Die Knorpel der oberen 7 Rippen verbinden sich mit dem Brustbeine; diejenigen der 5 unteren Rippen jedoch nicht, sondern sind entweder mit dem Knorpel der zunächst oberen Rippe verbunden oder ragen frei in die Bauchmuskeln hinein. Die oberen 7 Rippen heissen deshalb auch *costae sternales s. verae*, die unteren 5 dagegen *costae aster-*

---

1) *Articulatio costo-vertebralis* mit einem *ligamentum capituli costae anterius* und einem *ligamentum capituli costae interarticulare.*

2) *Articulatio costo-transversaria* mit einem *ligamentum costo-transversarium posterius* und zwei *ligamenta costo-transversaria intermedia*, einem *superius* und einem *inferius.*

3) Dieser wird durch das *ligamentum colli costae anterius* und *posterius* an dem Querfortsatze des nächst oberen Wirbels aufgehängt.

nales s. spuriae. Längs des unteren Randes der Rippe läuft an der inneren Seite derselben der *sulcus costalis.*

An dem **Brustbeine** unterscheidet man den oberen Theil (Handgriff, *manubrium*), den mittleren Theil (Körper, Mittelstück, *corpus*) und den unteren Theil (Schwertfortsatz, *processus xiphoides*), welche alle drei Theile durch Symphyse unter einander vereinigt sind. Das Manubrium hat oben einen ausgeschweiften Rand (*incisura semilunaris sterni*), an dessen Seiten die Gelenkflächen für die *extremitas sternalis* der Schlüsselbeins sich befinden (*incisurae claviculares*). Längs des Randes des Manubrium und des Körpers finden sich jederseits 7 *incisurae costales* für die Gelenkverbindung mit den Knorpeln der 7 wahren Rippen [1]).

Knochen der oberen Extremität.

Die Knochen der oberen Extremität zerfallen in die Knochen 1) des Schultergürtels — Schlüsselbein (*clavicula*) und Schulterblatt (*scapula*), — 2) des Oberarms — Oberarmbein (*humerus*), — 3) des Unterarms — Ellenbogenbein (*ulna*) und Speiche (*radius*), — 4) der Hand — 8 Handwurzelknochen (*ossa carpi*), 5 Mittelhandknochen (*ossa metacarpi*) und 14 Fingerglieder (*phalanges digitorum*).

Das **Schlüsselbein** besteht aus einem gebogenen, den oberen Rippen angeschmiegten rundlichen Theile (*pars thoracica*) und einem von demselben an dessen äusserem Ende unter einem mehr oder weniger stumpfen Winkel abgehenden flachen Theile (*pars acromialis s. extremitas acromialis*). Der vordere an das Brustbein angefügte Theil des Schlüsselbeins (*extremitas sternalis*) ist verdickt, trägt eine Gelenkfläche für die Anheftung an dem Brustbein [2]) und hat auf ihrer der ersten Rippe zugewandten Seite einen Höcker (*tuberositas claviculae*) für die Bandverbindung mit der ersten Rippe [3]). Die *pars acromialis claviculae* trägt eine kleine Gelenkfläche zur Verbindung mit dem *acromion scapulae* [4]) und hat auf ihrer dem *processus coracoides* zugewandten Seite einen rauhen Höcker für die Bandverbindung mit dem genannten Fortsatze [1]).

1) Diese Gelenkverbindung (*articulatio sterno-costalis*) wird vermittelt durch ein Kapselband, welches verstärkt wird durch die *ligamenta sterno-costalia radiata.* In der Höhle dieses Gelenkes des 2.—5. Rippenknorpels findet sich noch ein *ligamentum sterno-costale interarticulare.* Die Knorpel der 6. und 7. Rippe sind durch ein *ligamentum costo-xiphoideum* an den *processus xiphoides* angeheftet. — Der Knorpel der ersten Rippe ist durch Synchondrose mit dem Manubrium verbunden. — Sehnenstreifen der Intercostalmuskeln, welche von einer Rippe oder deren Knorpel direct zur anderen Rippe gehen, heissen *ligamenta coruscantia.*

2) *Articulatio sterno-clavicularis* mit einem Zwischenknorpel.

3) *Ligamentum costo-claviculare.*

4) *Articulatio acromio-clavicularis.*

Das **Schulterblatt** hat eine dreieckige Gestalt, welche von drei Rändern begrenzt wird, dem *margo internus s. basis scapulae*, dem *margo externus s. anterior* und dem *margo superior*. Die durch diese Ränder gebildeten Winkel führen ihrer Lage nach die Namen *angulus superior, angulus inferior* und *angulus externus*; letzterer zeigt eine besondere Gestaltung, indem er eine ausgetiefte Gelenkfläche (*cavitas glenoides*) bildet, welche, mit einem *labrum glenoideum* umgeben, den Gelenkkopf des Oberarms aufnimmt[2]). Die die Gelenkfläche bildende Anschwellung des Winkels wird durch eine dünnere Stelle (*collum scapulae*) von dem übrigen Knochen abgegrenzt. Gerade nach innen von dem *collum scapulae* entspringt aus dem oberen Rande des Schulterblattes der stark nach vorn abgebogene *processus coracoides*, an dessen Wurzel sich dem *angulus superior* näher die *incisura scapulae*, durch das *ligamentum proprium* (*s. transversum*) *scapulae* zu einem Loch umgestaltet, befindet. — Auf der hinteren Fläche der *scapula* (*superficies dorsalis scapulae*) ragt ein starker Fortsatz nach hinten hervor (*spina scapulae*), dessen Ende (*acromion scapulae*), breit nach vorn gebogen, sich mit einer kleinen Gelenkfläche (*superficies articularis acromii*) an die *pars acromialis claviculae* anlegt. Die Flächen der *spina scapulae* bilden im Verein mit der hinteren Fläche des Schulterblattes die *fossa supraspinata* und die *fossa infraspinata*. An der der Wurzel der *spina scapulae* entsprechenden Stelle der vorderen Fläche des Schulterblattes (*superficies costalis scapulae*) zeigt sich eine beträchtliche Vertiefung, durch welche diese ganze Fläche in eine Grube (*fossa subscapularis*) verwandelt wird[3]).

Das **Oberarmbein** hat an seinem oberen Ende (*extremitas superior*) eine Anschwellung, welche nach innen den durch eine schmale Rinne (*collum humeri*) abgegrenzten halbkugeligen Gelenkkopf (*caput humeri*) zur Verbindung mit dem Schulterblatte trägt[4]). Die äussere Hälfte der Anschwellung bildet ein starker Höcker, welcher durch eine Rinne (*sulcus intertubercularis*) in eine vordere kleinere und eine hintere grössere Hälfte abgetheilt ist (*tuberculum minus* und *tuberculum majus*). Das *tuberculum majus* zerfällt wieder in ein *tuberculum medium* und *tuberculum posterius*. Von beiden *tubercula* laufen an der Seite des *sulcus intertubercularis* vorspringende Leisten auf das Mittelstück des Oberarmbeins herab (*spina tuberculi minoris* und *spina tuberculi majoris*). Auf dem Mittelstück ist nach

1) *Ligamentum coraco-claviculare.* — Unter sich sind beide Schlüsselbeine über dem oberen Ausschnitte des Brustbeins durch das *ligamentum interclaviculare* verbunden.

2) *Articulatio humeri.*

3) Zwischen dem *processus coracoides* und dem *acromion scapulae* ist das *ligamentum coraco-acromiale* ausgespannt.

4) Diese Gelenkverbindung (*articulatio humeri*) wird vermittelt durch ein Kapselband (*ligamentum capsulare humeri*), welchem als Hülfsband das *ligamentum accessorium humeri* (von dem *processus coracoides* und dem *ligamentum coraco-acromiale* zum *tuberculum majus* gehend) eingewebt ist.

aussen ein rauher Höcker (*tuberositas humeri*) wahrzunehmen. Das untere breite Ende (*extremitas inferior*) wird durch einen walzenförmigen Vorsprung (*processus cubitalis*) gebildet, an welchem man die nach innen gelegene Rolle (*trochlea*) für die Aufnahme der Ulna und das nach aussen gelegene Köpfchen (*capitulum*) für die Aufnahme des Radius unterscheidet. Ueber der *trochlea* befindet sich vorn die *fovea anterior major* und hinten die *fovea posterior*, — über dem *capitulum* vorn die *fovea anterior minor*. Zu beiden Seiten befinden sich neben der Wurzel des *processus cubitalis* die *condyli humeri*, ein *externus* und ein *internus*, welche nach oben jeder in eine vorspringende Leiste auf dem Mittelstücke auslaufen (*spina condyli externi* und *spina condyli interni*).

Das **Ellenbogenbein** (*ulna*) hat an seinem oberen dickeren Ende einen stark nach vorn vorspringenden Fortsatz (*processus coronoides*) und einen stark nach oben vorspringenden (*processus anconaeus s. olecranon ulnae*). Von den einander zugewandten Flächen beider Fortsätze wird die Gelenkfläche für die Verbindung mit der *trochlea humeri* (*incisura semilunaris major*) getragen. An der äusseren Oberfläche des oberen Endes der Ulna befindet sich in unmittelbarer Fortsetzung mit der *incisura semilunaris major* die *incisura semilunaris minor* für die Aufnahme des *capitulum radii*. — An dem Mittelstücke findet sich vorn gerade unter dem *processus coronoides* ein Höcker (*tuberositas ulnae*) und nach aussen eine starke Leiste (*crista ulnae*). — Das untere Ende wird gebildet durch ein kleines Köpfchen (*capitulum ulnae*), an dessen hinterer Seite ein Fortsatz (*processus styloides ulnae*) hervorragt.

Die **Speiche** (*radius*) hat an ihrem oberen Ende ein auf einer dünneren Stelle (*collum radii*) sitzendes Köpfchen (*capitulum radii*), welches eine *cavitas glenoides radii* dem *capitulum* des *processus cubitalis humeri* und eine *circumferentia articularis* der *incisura semilunaris minor ulnae* zuwendet. — Dicht unter dem *collum radii* findet sich ein Höcker (*tuberositas radii*) und an der der Ulna zugewandten Seite des Mittelstückes eine starke Leiste (*crista radii*). — Das untere Ende des Radius ist verdickt und wendet der Handwurzel eine hohle Gelenkfläche (*cavitas glenoides radii*) zu. An der inneren Seite dieses Endes ist eine kleine Gelenkfläche (*incisura semilunaris radii*) für die Aufnahme des *capitulum ulnae*. An der äusseren Seite desselben ragt ein Fortsatz (*processus styloides radii*) hervor [1]).

Die **Handwurzelknochen** sind 8 an Zahl und liegen in zwei Reihen angeordnet (*ordo superior* und *ordo inferior ossium carpi*). Die

---

1) Die Vereinigung beider Unterarmknochen unter einander wird bewerkstelligt an den oberen Enden durch das *ligamentum annulare radii*, welches, die *circumferentia articularis radii* umschlingend, das *capitulum radii* an die *incisura semilunaris minor ulnae* heftet; — an den unteren Enden durch die *membrana sacciformis* und die *cartilago triangularis*, welche, durch das *ligamentum subcruentum*

Knochen der ersten Reihe sind, von dem Radialrande aus aufgezählt, das *os naviculare, os lunatum, os triquetrum* und *os pisiforme*[1]). Die Knochen der zweiten Reihe sind, von dem Radialrande aus aufgezählt, das *os multangulum majus, os multangulum minus, os capitatum* und *os hamatum*[2]). — An dem Radialrande bilden die *tuberositas ossis navicularis* und die *tuberositas ossis multanguli majoris* zusammen die *eminentia carpi radialis*; an dem Ulnarrande werden das *os pisiforme* und der *hamulus s. processus uncinatus ossis hamati* durch das *ligamentum piso-uncinatum* zur *eminentia carpi ulnaris* vereinigt. Von der *eminentia carpi radialis* geht das *ligamentum carpi volare proprium* zur *eminentia carpi ulnaris* und schliesst dadurch die Handwurzel zu einem Ringe.

Die **Mittelhandknochen** sind 5 an der Zahl und werden nach den Namen der zugehörigen Finger näher bezeichnet als *os metacarpi pollicis, indicis, digiti medii, digiti annularis* und *digiti minimi*, oder auch nach der Zahl als *os metacarpi primum, secundum, tertium, quartum* und *quintum*, wobei man den Mittelhandknochen des Daumen als ersten rechnet. Alle Mittelhandknochen haben ein dünneres, von den Seiten flachgedrücktes Mittelstück und zwei Gelenkenden. Das der Handwurzel zugewandte Gelenkende (*basis ossis metacarpi*) ist im Ganzen vierseitig und trägt eine oder mehrere für jeden einzelnen charakteristische Gelenkflächen, welche in ihrer Gestalt der Gestalt der zugewandten Gelenkfläche der Handwurzel entsprechen. Ausserdem haben der zweite und fünfte Mittelhandknochen noch je eine und der dritte und vierte Mittelhandknochen je zwei seitliche Gelenkflächen an der Basis für die gegenseitige Verbindung unter einan-

---

an den *processus styloides ulnae* angeheftet, eine Fortsetzung der der Handwurzel zugewandten Gelenkfläche des Radius darstellt. Die Mittelstücke beider Knochen sind durch die zwischen *crista radii* und *crista ulnae* ausgespannte *membrana interossea antibrachii* verbunden, in welcher als stärkerer Strang die *chorda transversalis* vorspringt. — Die vereinigten oberen Enden beider Unterarmknochen sind mit dem *processus cubitalis humeri* durch ein Kapselband verbunden, welches durch zwei *ligamenta lateralia:* ein *externum* und ein *internum*, so wie durch das *ligamentum accessorium cubiti* verstärkt wird.

1) Die drei erstgenannten bilden eine gemeinschaftliche Gelenkfläche gegen die *cavitas glenoides radii* und die *cartilago triangularis* hin (*articulatio carpi*), indem sie unter sich durch straffe *ligamenta carpi volaria* und *dorsalia* vereinigt sind. Das *os pisiforme* jedoch verbindet sich nur durch eine schlaffe Kapselmembran mit dem *os triquetrum* und diese Kapsel hat ein *ligamentum volare* zur Verstärkung.

2) Diese vier sind unter sich wie die Knochen der ersten Reihe durch straffe *ligamenta dorsalia* und *volaria*, das *os hamatum* und das *os capitatum* ausserdem noch durch ein *ligamentum interosseum* verbunden und bilden in ihrer Verbindung eine gemeinschaftliche Gelenkfläche gegen die Knochen der ersten Reihe, mit Ausnahme des *os pisiforme* (*articulatio binorum ordinum carpi*, eine etwas freiere Amphiarthrose), und eine andere gegen die Mittelhandknochen (*articulatio carpo-metacarpea*, eine sehr straffe Amphiarthrose).

der. Charakteristisch ist noch für die Basis des **Mittelhandknochens** des kleinen Fingers die an dem Ulnarrande befindliche *tuberositas ossis metacarpi digiti minimi.* Das den Fingern zugewandte Glenkende ist ein längliches Köpfchen (*capitulum ossis metacarpi primi* etc.), an dessen Seiten Gruben für den Ursprung der *ligamenta lateralia* befindlich sind [1]).

Die **Fingerglieder** sind 14 an Zahl. Zwei derselben kommen auf den Daumen, je drei auf jeden der übrigen Finger. Die erste Phalanx ist charakterisirt durch eine kleine, ziemlich flache Gelenkfläche für das *capitulum ossis metacarpi* und durch eine Rolle für die zweite Phalanx, — die zweite Phalanx durch eine Hohlrolle für die erste und eine erhabene Rolle für die dritte Phalanx, — die dritte Phalanx durch eine Hohlrolle für die zweite und durch ihr freies rauhes Ende. Die beiden Phalangen des Daumens tragen den Charakter einer ersten und einer dritten Phalanx [2]).

1) Die Bases der Mittelhandknochen werden unter sich durch straffe *ligamenta basium ossium metacarpi dorsalia* und *volaria* verbunden, und gehen eben solche Verbindungen mit den Handwurzelknochen zweiter Reihe durch die *ligamenta carpo-metacarpea dorsalia* und *volaria* ein. Die Basis des Mittelhandknochens des Mittelfingers ist mit derjenigen des Ringfingers ausserdem noch durch ein *ligamentum interosseum* vereinigt. Der Mittelhandknochen des Daumens ist allein freier beweglich mit dem *os multangulum majus* durch eine schlaffe Kapsel verbunden, welche ein *ligamentum volare, dorsale, laterale radiale* und *laterale ulnare* als Hülfsbänder hat. — Die *articulatio carpi* und die *articulatio binorum ordinum carpi* werden durch schlaffe Kapseln gebildet, welche durch einige Hülfsbänder unterstützt werden. Die wichtigsten derselben sind das *ligamentum carpi laterale radiale* zwischen dem *processus styloides radii* und dem *os naviculare,* — das *ligamentum carpi laterale ulnare* zwischen dem *processus styloides ulnae* und dem *os triquetrum,* — das *ligamentum laterale binorum ordinum ossium carpi radiale* zwischen *os naviculare* und *os multangulum majus,* — und das *ligamentum laterale binorum ordinum ossium carpi ulnare* zwischen *os triquetrum* und *os hamatum.* Ausser diesen sind noch andere *ligamenta dorsalia* und *volaria* über diese beiden Gelenkverbindungen hingespannt, von welchen im Allgemeinen die *volaria* die stärkeren sind; unter diesen zeichnen sich namentlich aus das *ligamentum volare inter os capitatum et os naviculare* und das *ligamentum volare inter os capitatum et os triquetrum* (*ligamenta transversa binorum ordinum ossium carpi radiale* und *ulnare*). Das *os capitatum* zeigt an der Anheftungsstelle dieser Bänder einen Höcker (*tuberositas ossis capitati*).

2) Die erste Phalanx wird mit dem Mittelhandknochen und alle Phalangen desselben Fingers unter sich durch Kapselbänder vereinigt, welchen *ligamenta lateralia* als Hülfsbänder beigegeben sind. Quer über jedes Gelenk sind auf der Volarseite desselben die *ligamenta transversaria* gespannt, in welchen hie und da Sesambeine vorkommen; regelmässig finden sich zwei Sesambeine in dem *ligamentum transversarium* des Gelenkes zwischen dem Mittelhandknochen und der ersten Phalanx des Daumens. Die *ligamenta transversaria* zwischen Mittelhandknochen und erster Phalanx der übrigen Finger sind durch starke Querbänder unter einander vereinigt, welche den Namen *ligamenta capitulorum ossium metacarpi* erhalten haben. Dieser Name ist aber unpassend, weil nicht die *capitula,* sondern die *ligamenta transversaria* durch diese Bänder unter einander verbunden werden.

Knochen der unteren Extremität.

Die Knochen der unteren Extremität zerfallen in die Knochen: 1) des Beckengürtels — Hüftbein (*os ilium*), Sitzbein (*os ischii*) und Schambein (*os pubis*) zu dem einen Beckenbein (*os pelvis s. coxae s. innominatum*) vereinigt, — 2) des Oberschenkels — Oberschenkelbein (*femur*), — 3) des Unterschenkels — Schinbein (*tibia*) und Wadenbein (*fibula*), — 4) des Fusses — 7 Fusswurzelknochen (*ossa tarsi*), 5 Mittelfussknochen (*ossa metatarsi*) und 14 Zehenglieder (*phalanges digitorum*).

Das **Beckenbein** ist in seiner Mitte am dicksten da, wo es die Pfanne (*acetabulum*) trägt. Ueber dieser Stelle liegt ein schaufelförmiger Knochentheil, das Hüftbein, unter ihr ein ringförmiger, ein Loch (*foramen obturatorium*, Hüftloch, im frischen Zustande durch die *membrana obturatoria* geschlossen) umschliessend. Die hintere Hälfte dieses Ringes ist das Sitzbein, die vordere das Schambein. In der Pfanne stossen diese drei Knochen so zusammen, dass jeder den dritten Theil der Pfanne bildet. Auf der äusseren Fläche des Hüftbeins sieht man eine schwache Muskellinie (*linea arcuata externa ossis ilium*); an der inneren Fläche findet sich eine rauhe hintere Abtheilung, in deren hinterem Theile sich die *tuberositas ossis ilium* und in deren vorderem Theile die *superficies auricularis ossis ilium* sich befindet, letztere zur Symphysenverbindung mit der gleichnamigen Oberfläche des Kreuzbeins. Die stark vorspringende *linea arcuata interna*, welche sich auf das Schambein fortsetzt, trennt die über ihr gelegene *fossa iliaca* von einer kleineren unter ihr gelegenen glatten Fläche. — Der obere Rand (Hüftbeinkamm, *crista ossis ilium*) ist breit und zeigt in der Mittellinie eine erhabene Leiste (*linea intermedia cristae ossis ilium*) und zu beiden Seiten derselben gewulstete Ränder (*labium internum* und *labium externum cristae ossis ilium*). Die Winkel des Hüftbeinkammes mit dem vorderen und mit dem hinteren Rande des Hüftbeins springen spitzig hervor als *spina anterior superior* und *spina posterior superior cristae ossis ilium*. Der vordere glatte abgerundete und ausgeschnittene Rand (*incisura semilunaris*) endet über der Pfanne mit der *spina anterior inferior cristae ossis ilium*. Der hintere Rand hat einen oberen rauhen und scharfen Theil, welcher unten mit der *spina posterior inferior* endet, und einen unteren abgerundeten glatten Theil, welcher mit dem Sitzbeine gemeinschaftlich die *incisura ischiadica major* bildet. Die *incisura ischiadica major* wird durch die *spina ischii* von der unter ihr am hinteren Rande des Sitzbeins gelegenen *incisura ischiadica minor* getrennt. Die letztere endet unten an dem *tuber ischii*, dem gewulsteten Winkel, in welchem *pars ascendens* und *pars descendens ossis ischii* zusammenstossen. — Mit der *pars ascendens ossis ischii* ist durch eine etwas verdickte Stelle

des Knochens der absteigende Ast des Schambeins (*pars descendens ossis pubis*) verbunden, welcher in einem verdickten Winkel, der sich mit dem der anderen Seite in der *symphysis ossium pubis*[1]) verbindet, mit der *pars horizontalis ossis pubis* vereinigt ist. An dem oberen Ende der vorderen Seite der Symphyse ragt auf jedem Schambeine ein kleiner Höcker, *tuberculum pubis*, hervor. Auf dem oberen Rande des horizontalen Astes des Schambeins findet sich gerade in der Mitte zwischen dem *tuberculum pubis* und der *spina anterior inferior* das *tuberculum ilio-pectinaeum*. Auf diesem Rande findet sich ferner noch längs desselben verlaufend eine stark vorspringende Leiste (Schambeinkamm, *pecten pubis*), welche in die *linea arcuata interna* übergeht. An dem unteren dem *foramen obturatorium* zugewandten Rande des horizontalen Astes des Schambeins findet sich ein Ausschnitt (*incisura obturatoria*). — Die **Pfanne** (*acetabulum*) wird von den dickeren Theilen (Körper, *corpus*) aller drei Knochen gebildet, zeigt an ihrem unteren Rande einen bedeutenden Ausschnitt (*incisura acetabuli*), welcher zu einer rauhen Stelle derselben (*fovea acetabuli*) hinführt. Die überknorpelte Gelenkfläche der Pfanne ist halbmondförmig gestaltet (*superficies lunata*). Im frischen Zustande umfasst ein faserknorpliges *supercilium acetabuli* den Pfannenrand und überdeckt die *incisura acetabuli*[2]).

Das **Oberschenkelbein** hat an seiner *extremitas superior* einen grossen Kopf (*caput*), dessen überknorpelte Fläche eine kleine rauhe Grube (*fovea capitis ossis femoris*) trägt. Der Kopf steht auf einem langen Halse (*collum*), welcher mit einem stark wulstigen Winkel (grosser Rollhügel, *trochanter major*), an dessen Innenseite die *fossa trochanterica* ist, an den Körper (*corpus*) des Oberschenkels stösst. An der hohlen Seite dieses Winkels etwas nach hinten ragt ein kleiner abgerundeter Fortsatz (kleiner Rollhügel, *trochanter minor*) hervor. Beide Rollhügel sind durch erhabene Linien auf der hinteren und auf der vorderen Seite des Knochens verbunden (*linea intertrochanterica anterior* und *posterior*). Von beiden Rollhügeln laufen rauhe Leisten (*spina trochanterica major* und *minor*) auf den Körper des Knochens herab und vereinigen sich in einiger Entfernung von denselben zur *linea aspera* an der hinteren Seite des Körpers. An der *extremitas inferior* des Oberschenkels spaltet sich die *linea aspera*

1) Diese Symphyse wird verstärkt durch das *ligamentum arcuatum superius* und *inferius*.

2) Die Verbindung des Beckenbeins mit der Wirbelsäule wird vermittelt durch die *symphysis sacro-iliaca*, welche unterstützt wird durch die *ligamenta sacro-iliaca vaga anteriora* und *posteriora*, die *ligamenta ilio-sacra postica longum* und *breve* und durch die *ligamenta ilio-lumbalia superius* und *inferius*. — Die einander zugewandten freien Ränder des Kreuzbeins und des Sitzbeins sind verbunden durch das *ligamentum spinoso-sacrum* und das *ligamentum tuberoso-sacrum*.

wieder in zwei Schenkel (*spina condyli externi* und *interni*), welche nach den beiden unteren Gelenkköpfen (*condylus externus* und *internus*) führen. Der Raum zwischen beiden Condylen ist vorn überknorpelt zur Aufnahme der Kniescheibe (*fossa patellae*), hinten aber tief eingeschnitten und rauh (*fossa intercondylica*) [1].

Das **Schinbein** hat an seiner *extremitas superior* zwei leichtvertiefte Gelenkflächen für die Condylen des Oberschenkels. Zwischen beiden ragt die *eminentia intermedia* hervor. Man unterscheidet an der *extremitas superior* einen *condylus internus* und einen *condylus externus*. An dem *condylus externus* zeigt sich seitlich unten die *superficies articularis lateralis* für das Köpfchen des Wadenbeins. Auf der hinteren Seite der *extremitas superior* läuft eine niedrige Leiste (*linea obliqua tibiae*) quer herab. Der vordere scharfe Winkel des Schinbeins (*crista tibiae*) endet nahe der *extremitas superior* als *tuberositas tibiae*. — Die *extremitas inferior* trägt an ihrer inneren Seite einen starken Vorsprung (inneren Knöchel, *malleolus internus*), dessen äussere Oberfläche Theil nimmt an der Bildung der unteren Gelenkfläche (*cavitas glenoides tibiae*); neben dieser nach aussen befindet sich auf der äusseren Oberfläche der *tibia* die *incisura peronaea* für die Aufnahme des Wadenbeins.

Das **Wadenbein** ist mit seiner *extremitas superior* (Köpfchen, *capitulum fibulae*) durch Amphiarthrose [2]) an die *superficies articularis lateralis tibiae* geheftet. Die *extremitas inferior* (äusserer Knöchel, *malleolus externus*) ist durch kurze straffe Bänder in der *incisura peronaea* des Schinbeins eingefügt [3]). Der ganzen Länge des Mittelstückes nach zieht sich eine stark vorspringende Leiste, die *crista fibulae*, welche mit dem hinteren äusseren Winkel des Schinbeins durch das *ligamentum interosseum* verbunden ist [4]).

Die Knochen der **Fusswurzel** sind sieben. Zwei derselben liegen über einander unmittelbar unter dem Unterschenkel; zu oberst der *talus s. astragalus* (Sprungbein), zu unterst der *calcaneus* (Fersen-

---

1) Die Gelenkverbindung zwischen Oberschenkel und Beckenbein (*articulatio coxae*), ein Nussgelenk (*enarthrosis*), wird vermittelt durch ein *ligamentum capsulare*, in welchem sich als stärkere Faserzüge das *ligamentum ilio-femorale* und die *zona orbicularis* unterscheiden lassen. Die *fovea capitis ossis femoris* wird durch das *ligamentum teres* an die *fovea acetabuli* angeheftet.

2) *Ligamentum capituli fibulae.*

3) Diese Verbindung (*symphysis tibio-peronaea*) wird noch verstärkt durch *ligamenta malleoli externi anterius*, *posterius* und *superius*.

4) Die Gelenkverbindung zwischen Ober- und Unterschenkel (Kniegelenk, *articulatio genu*) wird durch eine unvollständige Kapsel (*ligamentum capsulare genu*) gebildet, welche in ihrem hinteren Theile einen stärkeren Streifen (*ligamentum popliteum*) hat. An der vorderen Seite wird das Gelenk durch die Schenkelfascie und durch die Sehne

bein). Vor diesen beiden Knochen befinden sich neben einander angeordnet das *os naviculare, os cuboides* und die 3 *ossa cuneiformia,* welche vom Grosszehenrande an gezählt als *primum, secundum* und *tertium* bezeichnet werden; und zwar reihen sie sich in der Richtung von vorn nach hinten so aneinander, dass das *os cuboides* vor den *calcaneus* zu liegen kommt, — vor den *talus* aber das *os naviculare* und vor dieses die drei *ossa cuneiformia.* Bemerkenswerthe Theile an diesen Knochen sind folgende: 1) an dem *talus* — der Körper (*corpus*) mit einer oberen Gelenkfläche für den Unterschenkel und einer unteren durch den *sulcus tali* getheilten Gelenkfläche für den *calcaneus,* und mit einer flachen *incisura tali* an dem hinteren Rande zwischen einem *tuberculum externum* und einem *tuberculum internum,* — ferner der Kopf (*caput tali*) durch den Hals (*collum tali*) mit dem Körper verbunden, eine dreitheilige Gelenkfläche tragend für das *os naviculare,* das *ligamentum calcaneo-naviculare inferius* und den *calcaneus*; 2) an dem *calcaneus* — die hinten gelegene *tuberositas calcanei,* das innen gelegene *sustentaculum tali,* dessen Gelenkfläche von der Gelenkfläche des Körpers des *calcaneus* durch den *sulcus calcanei* getrennt ist, und der *processus anterior* mit einer sattelförmigen Gelenkfläche für das *os cuboides* und einer kleinen oberen für das *caput tali;* 3) an dem *os naviculare* — die nach innen gelegene *tuberositas ossis navicularis* mit dem darunter befindlichen *sulcus ossis navicularis;* 4) an dem *os cuboides* — die auf der Plantarfläche gelegene *tuberositas ossis cuboidis* und dem vor derselben befindlichen *sulcus ossis cuboidis.*

Der **Mittelfuss** wird durch 5 Knochen gebildet, welche vom Grosszehenrande an gezählt werden als *os metatarsi primum, secundum, tertium, quartum, quintum.* Ihr der Fusswurzel zugewandter Theil wird, wie bei den Mittelhandknochen, *basis* genannt, das den Zehen zugewandte Ende *capitulum.* Beide sind im Wesentlichen den entsprechenden Theilen des Mittelhandknochen gleich gestaltet. Bemerkenswerth ist an der Basis des Mittelfussknochens der kleinen Zehe die nach aussen hervorragende *tuberositas ossis metatarsi quinti.*

Die **Zehen** werden wie die Finger durch 14 *phalanges* gebildet, welche den Phalangen der Finger im Wesentlichen gleich gestaltet, und

---

der Unterschenkelstrecker (*ligamentum patellae*) geschlossen, in welche die Kniescheibe (*patella*) mit einer nach unten gerichteten Spitze (*apex patellae*) eingefügt ist. Von dem *ligamentum patellae* geht eine schmale Synovialhautfalte (*ligamentum mucosum*) mit zwei seitlichen Falten (*ligamenta alaria*) in die *fossa intercondylica* des Oberschenkels. Seitlich drängen sich die *cartilagines semilunares* in das Gelenk ein, beide vorn vereinigt durch das *ligamentum transversum.* Hülfsbänder finden sich fünf, ein *ligamentum laterale internum,* ein *ligamentum laterale externum longum* und *breve* und zwei *ligamenta cruciata.*

auch auf gleiche Weise unter sich und mit den Mittelfussknochen verbunden sind, wie die Fingerphalangen unter sich und mit den Mittelhandknochen [1]).

---

1) Zur Verbindung der Fusswurzelknochen unter sich und mit dem Mittelfusse und dem Unterschenkel treten zuerst die Basis der fünf Mittelfussknochen, die 3 *ossa cuneiformia*, das *os cuboides* und das *os naviculare* zusammen, indem sie sich unter einander durch straffe *ligamenta dorsalia, plantaria* und theilweise auch *interossea* zu Amphiarthrosen verbinden. Mit dem *os naviculare* und dem *os cuboides* verbindet sich sodann der *calcaneus* durch die *ligamenta calcaneo-navicularia* (ein *dorsale* und ein *plantare*) und durch die *ligamenta calcaneo-cuboidea* (ein *dorsale*, ein *externum* und ein *plantare*). Auf diese Art wird eine hohle Gelenkfläche für die beweglichere Einfügung des *talus* gebildet. In derselben wird der *talus* an den *calcaneus* befestigt durch die *ligamenta talo-calcanea* (ein *internum*, ein *posterius*, ein *externum* und ein *interosseum*, den durch den *sulcus tali* und *sulcus calcanei* gebildeten *sinus tarsi* ausfüllend); an das *os naviculare* wird der *talus* befestigt durch die *ligamenta talo-navicularia* (ein *dorsale* und ein *internum*). — Die so verbundene Fusswurzel bildet mit dem Unterschenkel durch den *talus* die *articulatio pedis* (einen *ginglymus*), welche durch zwei seitliche Bänder unterstützt wird, das innere (*ligamentum deltoides*) geht von dem inneren Knöchel an den *talus* und den *calcaneus*, das äussere zerfällt in drei Bänder, welche gemeinschaftlich an dem äusseren Knöchel entspringen; das hintere und vordere derselben (*ligamentum talo-fibulare anterius* und *posterius*) gehen zum *talus*; das mittlere (*ligamentum triquetrum*) zum *calcaneus*.

Präparation der Muskeln.

Allgemeine Regeln.

Mit der Untersuchung der Muskeln pflegen die Präparirübungen zu beginnen. Die wissenschaftliche Ordnung verlangt dieses und zugleich sind die Muskeln als gröbere Theile, deren Darstellung nicht eine verwickelte Technik erfordert, sehr geeignet, in die Methode der anatomischen Technik überhaupt einzuführen.

Der Präparant soll nicht, wie dieses so häufig geschieht, die Kenntniss der Muskeln und deren Studium durch Präpariren gering schätzen, sondern soll diesem Gegenstande allen Fleiss und alle Aufmerksamkeit zuwenden. Wer die Muskeln gut durchgearbeitet hat, hat sich schon eine Fertigkeit der Technik erworben, mit welcher er ziemlich weit reicht; — und wer die Muskeln gut kennt, dem ist das Studium der Gefässe und Nerven ungemein erleichtert, denn die Muskeln bieten die wichtigsten topographischen Verhältnisse für diese Theile. Es meinen so Viele, auf die Kenntniss der Muskeln komme es gar nicht an, die Gefässe und Nerven und deren Lage seien das wichtigere und auf diese müsse man daher vorzugsweise seine Aufmerksamkeit richten; — eine solche Auffassung ist um Nichts besser, als wenn einer wollte die Muskeln studiren, ohne die Knochen zu kennen. Und wodurch will man denn die Lage der Gefässe und Nerven merken und bezeichnen, wenn man die Muskeln nicht kennt, durch welche die Lage bestimmt wird?

Wer die Muskeln kennen lernen will, soll sich wohl vergegenwärtigen, dass der Muskel nicht ein Stück Fleisch von bestimmter Gestalt und Lagerung ist, sondern ein contractiler Apparat, welcher zwei Knochenpunkte, an welche er angeheftet ist, einander nähert und dadurch Bewegungen des Körpers hervorbringt. Der einzelne Muskel ist daher erst dann richtig gekannt, wenn man nicht nur seine Gestalt und Lagerung sondern vor allen Dingen seine beiden Anheftungspunkte kennt. Ein Muskel ist dem-

nach dann erst in belehrender Weise ausgearbeitet, wenn er nicht nur in seinem Bauche vollständig rein gearbeitet ist, sondern auch jederseits in seiner Knochenanheftung scharf und bestimmt hingestellt ist.

Für die Präparation der Muskeln muss zuerst die dieselben bedeckende Haut so abgezogen werden, dass die Muskeln für eine gute Präparation zugänglich sind. Dieses geschieht in folgender Weise:

Man umgrenzt den wegzunehmenden Hautlappen zuerst durch Einschnitte, welche durch die Haut hindurchdringen aber nicht weiter gehen, als bis in das subcutane Zellgewebe. Man geht für diesen Zweck mit einem oder mehreren Schnitten in die Tiefe, während man die Haut mit der linken Hand so anspannt, dass der Schnitt sogleich klafft und man daher deutlich sehen kann, wie tief man eingedrungen ist. Ist man gerade eben durch die Lederhaut durchgedrungen, so entfernt man den Hautlappen, indem man zuerst mit der Pincette einen Zipfel aufhebt und von seiner Anheftung löst und dann, sobald das aufgehobene Stück dazu gross genug ist, dasselbe mit der Hand anfasst und anspannt, um es dann in grösseren Messerzügen abzulösen. Hierbei sind einige Punkte von Interesse zu beobachten. — Vor Allem arbeite man so, dass man von rechts nach links vorrückt, wenn es irgend geschehen kann. Vorrücken von links nach rechts oder von dem ferneren Punkte zu sich hin bietet für die Haltung der Hände, wie man sich leicht überzeugen wird, ziemliche Schwierigkeit und ist deshalb zu vermeiden, wenn es nicht durch die äusseren Umstände geboten ist. — Ferner lege man die Klinge des Messers leicht schief, so dass man mit dem Rücken derselben über die Muskeln hinstreicht und die Schneide der Haut zuwendet. Man vermeidet es auf diese Weise am Besten den Muskel oder dessen Zellgewebehülle zu verletzen. Ein Schnitt in die Haut ist ziemlich gleichgültig. — Die Ebene, in welcher man bei dem Ablösen der Haut vorwärts geht, sei so gewählt, dass auf dem Muskel eine ziemlich dicke Lage von Zellgewebe liegen bleibt. Man lasse diese Lage lieber etwas zu dick sein, als dass man den Muskel stellenweise ganz oder fast ganz von seiner Hülle entblösst. Wird diese Vorschrift versäumt, so bieten sich später bei der Ausarbeitung des Muskels grössere Schwierigkeiten. — Man benutze ferner das Wegnehmen der Haut, um an einem groben und deutlichen Gegenstande eine später sehr brauchbare Erfahrung zu machen. Man arbeite nämlich einmal, nachdem man eine gewisse Hautstrecke gelöst hat, so weiter, dass man, ohne die Haltung der Hand an dem Hautstücke zu ändern, immer an derselben Stelle weiter trennt. Man wird alsdann bald finden, dass man in Verlegenheit geräth, weil man in einer Tasche arbeitet, in welcher die Schnitte nicht mehr fördern. Der Grund für diesen Uebelstand liegt in dem Folgenden: Eine Zellgewebemasse, welche man durchschneiden will, soll angespannt sein; verfährt man nun in der bezeichneten Weise, so wird die Spannung bald von den seitlich neben der Tasche gelegenen Zellgewebe-

massen aufgenommen und in der Tasche selbst fehlt die Spannung; sobald man nun diese gespannten seitlichen Zellgewebemassen zerschnitten hat, ist wieder in der ganzen Linie, in welcher man vorwärts zu schreiten hat die nöthige Spannung da und die Arbeit geht rasch und ungehindert weiter.

Nachdem nun in angegebener Weise mit der nöthigen Vorsicht und mit aller Ruhe die Haut entfernt ist, ist die Ausarbeitung der Muskeln vorzunehmen, indem man, nachdem man sich soweit möglich durch die erkennbaren Knochenpunkte orientirt hat, einen Muskel nach dem anderen vornimmt. Man überzeugt sich zuerst durch die Hülle hindurch von dem Faserverlaufe des Muskelbauches und in der Richtung desselben schneidet man, nachdem man die Faserung durch geeignete Lagerung gut gespannt hat, durch die Hülle hindurch bis gerade eben in die Muskelmasse selbst hinein. Die Anspannung ist nicht nur eine wichtige Vorbereitung für den technischen Theil der Arbeit, sondern sie gibt zugleich schon eine wichtige Belehrung über die Wirkungsweise des betreffenden Muskels, indem der Muskel durch diejenige Bewegung am besten gespannt, d. h. am meisten verlängert wird, welche der Bewegung, die er im Leben ausführt, entgegengesetzt ist. Die Bewegung, welche man ausführen muss, um einen Muskel anzuspannen, erlaubt daher auch schon einen unmittelbaren Schluss auf seine Wirkungsweise. Für den erwähnten Anfangsschnitt durch die Muskelhülle wählt man am liebsten den mehr nach rechts gelegenen Rand des Muskelbauches oder denjenigen, welchen man mit einer leichten Veränderung in der Stellung zum rechtseitigen machen kann. Man hat damit einen Schnittrand durch die Muskelhülle gewonnen und setzt nun die Arbeit in der Weise fort, dass man diesen Rand nach und nach mit der Pincette aufhebt und die Muskelhülle durch den Schnitt von der unterliegenden Muskelmasse entfernt; man rückt dabei in der Richtung der Faserung vorwärts und schält auf diese Weise zuerst ein ganzes Muskelbündel aus seiner Hülle heraus, ehe man an das folgende Muskelbündel geht. Man hüte sich dabei vor der vorher beschriebenen Taschenbildung und trage Sorge, die Muskelhülle als eine ganze unversehrte Platte von dem Muskel wegzunehmen; man muss hierfür die Klinge so schief legen, dass ihre Schneide immer gerade eben in der Muskelsubstanz geht, während der Rücken der wegzunehmenden Hülle zugewendet ist. Diese Vorschrift mag auf den ersten Anblick als eine unnöthige Subtilität erscheinen; sie ist es aber nicht, denn nur, wenn sie gehörig berücksichtigt wird, kann man eine genaue Arbeit rasch vollenden. Es ist ein sehr gewöhnlicher Fehler der Anfänger, dass sie die hierauf zu verwendende Aufmerksamkeit scheuen und die Muskelfläche nur oberflächlich frei legen in der Meinung, die stellenweise liegenbleibenden Zellgewebefetzen nachträglich zu entfernen; — wer so verfährt, der wird bald zu seinem Nachtheile erfahren, dass er mit sehr viel grösserem Zeitaufwand sehr viel weniger befriedigende Arbeit liefert. — Man wache deshalb sorgfältig auf die

Erhaltung jener Zellgewebeplatte und nehme lieber etwas von der Muskelsubstanz weg, als dass man eine Verletzung der Platte geschehen lasse. Ist aber doch eine Verletzung entstanden, so suche man hinter derselben die Continuität der Platte sogleich wieder herzustellen. Aus dem Gesagten ergiebt sich auch schon als Nothwendigkeit, dass die Schnitte stets in der Richtung der Muskelfasern geführt werden müssen und niemals quer über dieselben, weil man sonst durch Verletzung der Muskelbündel die Oberfläche des Muskels verunstaltet. — Noch ist zu bemerken, dass aus der Tiefe des Muskels nicht selten kleine Gefässe oder Nervenästchen an die Oberfläche hervortreten; wo man solches findet, da ziehe man das Aestchen stark an, indem man es besonders mit der Pincette fasst, und schneidet es dann möglichst tief durch; der in dem Muskel zurückbleibende Theil springt dann so weit zurück, dass er verschwindet; — versäumt man diese Vorsicht, so erhält man unsaubere Arbeit und in der Regel auch Verletzungen der wegzunehmenden Zellgewebeplatte.

Der vollständig rein gearbeitete Muskel hat eine lebhafte Farbe und einen eigenthümlichen Glanz; wo dagegen noch Zellgewebelagen sich finden, erscheint seine Oberfläche matt und trüb.

Soll ein Muskel entfernt werden, damit tiefer gelegene Muskeln können erreicht und ausgearbeitet werden, so geschieht dieses am besten dadurch, dass man den Bauch desselben quer durchschneidet und ihn dann nach beiden Seiten hin zurückschlägt. Man kann bei dieser Gelegenheit auch die beiden Anheftungspunkte allseitig frei legen. Später nimmt man dann den Muskel dadurch ganz weg, dass man seine Anheftungen hart an dem Knochen wegschneidet; auf diese Art allein kann man die betreffenden Knochenpunkte genau sehen. Es ist sehr zu empfehlen, dass ein so gefundener Knochenpunkt hernach noch an einem skeletirten Knochen nachgesehen und verglichen werde; man lernt dadurch zugleich die Gestalten der Knochen viel besser kennen und verstehen. Solche Muskeln, welche zu kurz sind und etwa auch eine zu breite Anheftung haben, als dass sie könnten bequem zurückgeschlagen werden, müssen nach ihrer Durchschneidung sogleich auf die angegebene Weise entfernt werden.

Im Allgemeinen ist sehr zu rathen, dass man für den Arbeitsplan, soweit es irgend geschehen kann, immer die Muskelgruppe massgebend sein lasse. Man sucht sich zuerst die ganze Muskelgruppe zu isoliren und dieselbe in ihrem Verhältnisse zu benachbarten Gruppen kennen zu lernen, dann erst geht man an die Analyse der Gruppe, indem man sie in ihre einzelnen Elemente zerlegt. Wer dieses Verfahren einschlägt, der wird immer die Uebersicht über das Material behalten; wer dagegen ohne Rücksicht auf Gruppirung nur immer einen Muskel um den andern vornimmt, der wird sich in Einzelnheiten verwirren und deshalb aus seiner Arbeit viel weniger Belehrung gewinnen.

Nach Vollendung der Muskelpräparation ist es höchst zweckmässig die Gelenkbänder noch auszuarbeiten und sich dadurch genauere Einsicht in die Mechanismen der Gelenke zu verschaffen. Man kann dieses unternehmen, nachdem man die ein Gelenk bedeckenden Muskeln weggenommen hat; ein besonders lehrreiches und schönes Präparat erhält man aber, wenn man zwischen und unter den Muskeln das Kapselband so entfernt, dass man, soweit die Muskeln dieses gestatten, die Gelenkflächen frei liegen und bei Bewegungen auf einander spielen sieht; die Hülfsbänder lässt man indessen dabei stehen und arbeitet sie recht bestimmt aus.

Präparation der vorderen Rumpfmuskeln.

Die vorderen Rumpfmuskeln haben das Gemeinschaftliche, dass sie vor der Wirbelsäule, beziehungsweise dem Schädel gelegen sind und die Wandung der grossen Eingeweidehöhle der Hauptsache nach bilden.

Sie zerfallen in folgende grössere Gruppen:

1) Kaumuskeln, von der Schädelbasis entspringend und zum Unterkiefer als *punctum mobile* hingehend;
2) Muskeln des Brustkorbes, — Muskeln, welche als Gemeinschaftliches die Bewegung der Rippen haben;
3) Bauchmuskeln, — eine Gruppe von Muskeln, welche die Grundlage der Bauchwandung bilden d. h. des weichen Theiles der Rumpfwandung, welcher zwischen Thorax und Becken ausgespannt ist;

zu diesen Muskeln pflegt man noch als eine vierte Gruppe hinzuzufügen die sogenannten Gesichtsmuskeln, eine Gesammtheit von Muskeln, welche, verschiedenen Apparaten dienend, nur das Gemeinschaftliche haben, dass sie, auf der Gesichtsfläche liegend, deren Hautfalten bewegen [1]).

Die Vertheilung dieser Muskeln ist der Art, dass sie nicht alle in geschlossenen Gruppen präparirt werden können. Einzelne derselben können nur gelegentlich bei anderen Präparationen dargestellt werden. In dem Folgenden ist eine Abtheilung gegeben, welche auf die gewöhnliche Vertheilungsweise dieser Muskeln für den Zweck der Präparirübungen leicht anzuwenden ist.

1) Gesichtsmuskeln.

Uebersicht: Die Gesichtsmuskeln zerfallen in eine Anzahl von kleineren Gruppen, deren jede um die Oeffnung, deren Hautfalten sie bewegt, angeordnet ist. Sie zerfallen demnach in:

---

1) Ueber den inneren Zusammenhang der beiden Abtheilungen: Muskeln des Brustkorbes und Bauchmuskeln ist das Lehrbuch nachzulesen.

1) Beweger des Ohres:
   m. attollens auriculae,
   m. retrahens auriculae,
   m. attrahens auriculae.
2) Beweger der Augenlider:
   m. corrugator supercilii,
   m. orbicularis palpebrarum
   (der hierher gehörige *m. levator palpebrae superioris* kann, als in der Augenhöhle gelegen, nur bei der Untersuchung des Sehapparates dargestellt werden).
3) Beweger der Nase:
   m. levator labii superioris alaeque nasi,
   m. compressor narium,
   m. depressor alae nasi,
   m. depressor septi mobilis narium,
   m. pyramidalis nasi.
4) Beweger des Mundes:
   m. sphincter oris,
   (*m. levator labii superioris alaeque nasi*),
   m. levator labii superioris proprius,
   m. levator anguli oris,
   m. zygomaticus,
   m. buccinator,
   m. risorius Santorini,
   m. depressor anguli oris s. triangularis menti,
   m. depressor labii inferioris s. quadratus menti,
   m. incisivi superiores,
   m. incisivi inferiores,
   m. levator menti.
5) Hautmuskeln ohne bestimmte Beziehung zu einem Organe:
   m. latissimus colli s. platysma myoides,
   m. epicranius Albini bestehend aus:
      m. frontalis,
      m. occipitalis,
      galea aponeurotica.

Darstellung. Man schneidet die Haut von dem Scheitel an über die Mittellinie des Gesichtes bis an den Rand des Unterkiefers durch und spaltet dann dieselbe noch von dem Scheitel bis zu dem Ohr hinab. Den so gebildeten Hautlappen präparirt man von der an dem Scheitel gelegenen Spitze an gegen das Gesicht hin weg bis zu dem Supraorbitalrande und dem *arcus zygomaticus.* Diese Arbeit muss mit der grössten Vorsicht ausgeführt werden, es kann sonst sehr leicht geschehen, dass unversehens statt der erwarteten Muskeloberfläche das vollständig entblösste Stirnbein

zum Vorschein kommt; die betreffenden Muskeln sind nämlich sehr dünn und sind ebenso, wie die *galea aponeurotica* enger mit der Haut als mit dem Periosteum verbunden. Man muss daher fürs Erste die Haut nicht bis auf den Knochen durchschneiden, sondern dieselbe nur oberflächlich spalten, fürs Zweite muss man dann auch in nicht zu tiefer Schicht die Haut wegnehmen und namentlich nicht der Versuchung erliegen, die losere Zellgewebeschichte zwischen der *galea aponeurotica* und dem Schädel für die Trennungsebene zu wählen; — und fürs Dritte muss man die Schnitte stets so richten, dass man immer in die wegzunehmende Haut hineinschneidet und den Rücken des Messers auf der *galea aponeurotica* gleiten lässt. Hat man diese Vorsichten genau beachtet, so hat man, nachdem die Haut, so weit oben angegeben, weggenommen ist, ausser einem Theile der *galea aponeurotica* [1]) freigelegt den *m. frontalis*, einen Theil des *m. orbicularis palpebrarum* [2]), den *m. attrahens auriculae* [3]) und einen Theil des *m. attollens auriculae* [4]). Die genauere Ausarbeitung dieser Muskeln fordert ebenfalls viel Aufmerksamkeit, da sie viel Fett zwischen ihren Bündeln zu haben pflegen und dabei sehr blass und dünn sind, so dass es z. B. oft sehr schwer fällt die beiden genannten Ohrmuskeln nur überhaupt zu sehen.

Von diesem Anfange aus kann man nun nach zwei Seiten weiter arbeiten, entweder gegen den Hinterkopf hin oder gegen das Gesicht hin. Um gegen den Hinterkopf hinzugehen, ist zuerst der Hautschnitt in der Mittellinie von dem Scheitel bis an das Hinterhaupt fortzusetzen und sodann der so gebildete Hautlappen nach hinten wegzupräpariren, wobei man indessen die Haut des Ohres unversehrt lässt, indem man den früher ausgeführten seitlichen Hautschnitt hinter dem Ohre hinab verlängert. Bei dem Wegnehmen der Haut muss man hier dieselbe Vorsicht gebrauchen, wie bei dem vorderen Hautlappen. Der *m. occipitalis* wird leicht an dem Hinterhaupte oberhalb der *linea semicircularis superior* gefunden; und der

---

1) *M. frontalis, m. occipitalis* und *galea aponeurotica* (zusammen *m. epicranius Albini*). Die *galea aponeurotica* überzieht den Schädel lose und ist seitlich an der *linea semicircularis temporalis* angeheftet; sie ist als die Sehne des *m. frontalis* und des *m. occipitalis* anzusehen. Ersterer entspringt von der Nasenwurzel, der *glabella* und dem *arcus superciliaris*, letzterer von der *linea semicircularis occipitis superior*. Beide enden mit einem bogenförmigen Rande an der *galea aponeurotica*.

2) *M. orbicularis palpebrarum* umschliesst die Augenlidspalte schlingenförmig, indem er an dem inneren Augenwinkel an dem *processus nasalis ossis frontis*, dem *processus nasalis* des Oberkiefers, und dem *ligamentum palpebrale internum* angeheftet ist (*portio anterior*), ferner von dem Supraorbitalrande und dem Infraorbitalrande (*portio marginalis*) und drittens von der *crista lacrymalis* des Thränenbeins (*portio lacrymalis*).

3) *M. attrahens auriculae:* Urspr.: *fascia temporalis* auf dem Jochbogen. — Ans.: vorderes Ende des *helix auriculae*.

4) *M. attollens auriculae:* Urspr.: *fascia temporalis* über dem Ohr. — Ans.: obere innere Fläche des Ohrknorpels.

m. retrahens auriculae[1]) stellt sich ebenfalls leicht der Untersuchung dar, indem er, wenn das Ohr nach vorn gezogen wird, sich in Gestalt von einem oder mehreren Strängen anspannt, welche von dem *processus mastoides* zum Ohre hingehen.

Die Fortsetzung der Präparation nach vorn auf das Gesicht hin fordert noch mehr Vorsicht, und man hat im Allgemeinen als Regel festzuhalten, dass man bei dem Wegnehmen der Haut sich möglichst nahe an diese zu halten hat, unbekümmert darum, ob dieselbe etwa auch einige durchdringende Schnitte bekomme. Die Muskeln liegen nämlich sämmtlich sehr dicht unter der Haut und sind mit dieser zum Theil sehr fest verbunden. Am Besten verzichtet nan ganz darauf, die Haut des Gesichtes in einem Stücke zu entfernen und nimmt sie nur Stück um Stück weg. Zunächst bietet sich die Nothwendigkeit, die Präparation des *m. orbicularis palpebrarum* zu vollenden. Man folgt für diesen Zweck dem peripherischen Rande dieses Muskels, wobei man die Haut über demselben durchschneidet, bis man unterhalb der Lidspalte wieder an der Nasenwurzel ankommt; von diesem Rande aus kann man, stets dem Verlaufe der Fasern folgend, in kreisförmig geführten Schnitten die Oberfläche des Muskels bis zur Lidspalte verfolgen; auf den Augenlidern selbst muss man sehr aufmerksam sein, weil hier einerseits die Haut schnell sehr dünn wird und gänzlich fettlos ist, und weil andererseits der Muskel hier dünn und farblos ist. Hat man die Oberfläche des *m. orbicularis palpebrarum* in angegebener Weise dargestellt, so hat man noch den Muskel in seine drei Portionen zu zerlegen. Die oberflächlichste von dem *ligamentum palpebrarum* und den benachbarten Knochenflächen entspringende liegt offen da; — die zweite von dem Orbitalrand entspringende wird gefunden, wenn man den oberen Rand des Muskels von dem *m. frontalis* wegpräparirt bis zu dem Supraorbitalrand (*m. corrugator supercilii*[2]), und in gleicher Weise von dem unteren Rande aus auf den Infraorbitalrand eindringt; — die dritte Portion findet man, wenn man mit starker Spannung der Augenlidränder nach aussen das *ligamentum palpebrarum* durchschneidet und dann an der inneren Augenhöhlenwand bis zur *crista lacrymalis* vordringt. Man findet hier den Ursprung des als *m. compressor sacci lacrymalis* besonders beschriebenen Theiles des *m. orbicularis palpebrarum* und kann dessen Fortsetzung als *m. ciliares* in die gespannten Augenlidränder leicht verfolgen.

Durch die Wegnahme des oberen Theiles des *m. orbicularis palpebrarum* ist dann auch der ganze *m. frontalis* frei hingelegt worden und kann untersucht werden, wobei auch auf diejenige Portion desselben Rück-

---

1) *M. retrahens auriculae*: Urspr.: *processus mastoides* des Schläfenbeins. — Ans.: hintere innere Fläche des Ohrknorpels.

2) *M. corrugator supercilii*: Urspr.: *arcus superciliaris ossis frontis.* — Ans.: Haut der Augenbrauen (?) und Uebergang in den *m. orbicularis palpebrarum.*

sicht zu nehmen ist, welche als *m. pyramidalis nasi*[1]) sich über den Nasenrücken hinunterzieht.

Man wende sich nun zu den Mundmuskeln, welche zum Theil schon durch die Wegnahme der unteren Hälfte des *m. orbicularis palpebrarum* sichtbar gemacht sind. Man verlängere für diesen Zweck den vor dem Ohre heruntergehenden Hautschnitt bis zu dem Unterkieferwinkel und füge an denselben einen anderen Hautschnitt an, welcher längs des Unterkieferrandes hingeht. Den dadurch gebildeten Hautlappen nimmt man an dessen äusseren Rande anfangend bis zur Mittellinie hin weg, wobei man an den Lippen die Haut während des Wegnehmens so durchschneidet, dass der rothe Rand der Lippen stehen bleibt. Auf die schon mehrmals empfohlene Vorsicht, sich dabei möglichst nahe an der Oberfläche der Haut zu halten, ist hierfür wieder aufmerksam zu machen, namentlich für die Gegend der Lippen und des Kinnes, wo die Haut aufs engste mit den Muskeln verbunden ist. Ferner ist darauf aufmerksam zu machen, dass alle die hier zu behandelnden Muskeln nur dann gut darzustellen und rein zu legen sind, wenn man jeden einzelnen derselben dadurch gut anspannt, dass man einen Muskelhaken an die Stelle der Lippe, wo er sich ansetzt, einheftet und durch dessen Fixirung an einem geeigneten Platze den Muskel in der Richtung seiner Fasern anspannt.

Man findet nun zunächst der Nase den *m. levator labii superioris alaeque nasi*[2]) und nach aussen von demselben, mit ihm eng verbunden, den *m. levator labii superioris proprius*[3]). Der *m. levator anguli oris*[4]) ist zum Theil von dem äusseren Rande des letzteren bedeckt und muss deshalb mehr in der Tiefe aufgesucht werden. Den *m. zygomaticus*[5]) sieht man weiter nach aussen von der äusseren Oberfläche des Jochbogens herkommen. Dem *m. zygomaticus* gegenüber kommt von dem Unterkieferrande des *m. depressor anguli oris*[6]) her, an welchen sich nach aussen einige auf das Gesicht übertretende Bündel des *platysma myoides*[7]) anreihen, welche man als *m. risorius Santo-*

---

1) *M. pyramidalis nasi:* ein auf dem Rücken der Nase herablaufendes Muskelbündel, welches meist eine Fortsetzung der inneren Fasern des *m. frontalis* ist, bisweilen auch selbstständig von dem *processus nasalis ossis frontis* entspringt.

2) *M. levator labii superioris alaeque nasi:* Urspr.: *processus nasalis* des Stirnbeins und *processus nasalis* des Oberkiefers. — Ans.: Nasenflügel und Oberlippe.

3) *M. levator labii superioris proprius:* Urspr.: *margo infraorbitalis.* — Ans.: Oberlippe.

4) *M. levator anguli oris:* Urspr.: *fovea maxillaris.* — Ans.: Mundwinkel.

5) *M. zygomaticus:* Ursp.: Gesichtsfläche des Jochbeins. — Ans.: Mundwinkel.

6) *M. depressor anguli oris:* Urspr.: *basis maxillae inferioris.* — Ans.: Mundwinkel.

7) *Platysma myoides,* flache Schichte oberflächlich unter der Haut des Halses liegender Muskelbündel.

rini zu bezeichnen pflegt. Neben der Mittellinie findet man den *m. quadratus menti*[1]), welcher indessen nur in seinem Ursprunge an dem Unterkieferrande deutlich zu erkennen ist, indem er die Mittellinie überschreitend seine Fasern mit denjenigen des gleichnamigen Muskels der anderen Seite durchflicht. — Der *m. orbicularis oris*[2]) umgiebt mit ringförmigen Fasern die Mundspalte; man achte bei seiner Ausarbeitung auf den Antheil, welchen die vorher dargestellten radialen Mundmuskeln an der Bildung seiner Faserung nehmen und beachte namentlich den unmittelbaren Uebergang des *m. depressor anguli oris* in den *m. levator anguli oris* und den *m. zygomaticus.* Einige von dem *m. orbicularis oris* zur Nasenscheidewand aufsteigende Bündel sind der *m. depressor septi mobilis narium.*

Der *m. buccinator*[3]) wird in der Tiefe unter den zum Mundwinkel tretenden Muskeln gefunden.

Die *m. incisivi*[4]) findet man, wenn man die beiden Lippen umkehrt und ihre Schleimhaut wegpräparirt; den *m. levator menti*[5]) kann man dabei leicht als einen abwärts gegen die Kinnhaut hingehenden Theil des *m. incisivus inferior* erkennen.

Man wende sich nun an die Nasenmuskeln, nachdem man die Haut noch vollends von der Nase weggenommen hat. Man findet den *m. compressor narium*[6]) als eine ziemlich breite Muskelplatte mit seinem Ursprunge unter dem *m. levator alae nasi*[7]) versteckt; und an ihn reiht sich nach unten der *m. depressor alae nasi*[8]) an. — Zur Darstellung dieser Muskeln muss man daher den *m. levator labii superioris alaeque nasi*, so wie den unter der Nase liegenden Theil des *m. orbicu-*

---

1) *M. quadratus menti:* Urspr.: *basis maxillae inferioris.* — Ans.: Unterlippe mit dem der anderen Seite durchkreuzt.

2) *M. orbicularis oris*, ringförmige Lage von Muskelfasern die Mundspalte umgebend.

3) *M. buccinator:* Urspr.: *processus pterygoideus* des Keilbeins, Alveolarrand des Oberkiefers, *linea obliqua externa* des Unterkiefers und *fascia bucco-pharyngea* (!). — Ans.: Mundwinkel.

4) *M. incisivi*, vier Muskelbündel, zwei am Oberkiefer und zwei am Unterkiefer, in der Gegend des *jugum alveolare* des zweiten Schneidezahns oder des Eckzahns entspringend und in den *m. orbicularis oris* übergehend.

5) *M. levator menti:* Urspr.: *jugum alveolare* des zweiten Schneidezahns oder des Eckzahns. — Ans.: Haut des Kinns.

6) *M. compressor narium:* Urspr.: *superficies facialis* des Oberkiefers neben dem Nasenflügel; — er steigt breiter werdend an der Seite der Nase auf und verbindet sich auf dem Nasenrücken, sehnig geworden, mit dem der anderen Seite.

7) *M. levator alae nasi*, der in den Nasenflügel gehende Theil des *m. levator labii superioris alaeque nasi.*

8) *M. depressor alae nasi:* Urspr.: *jugum alveolare* des Eckzahns des Oberkiefers. — Ans.: Nasenflügel.

laris oris wegnehmen, wobei man sich von der an der Seite der Nase sichtbaren Oberfläche des *m. compressor narium* führen lässt.

2) Kaumuskeln.

Uebersicht: Die Kaumuskeln sind eine kleine Gruppe, deren Verrichtung die Bewegung des Unterkiefers ist; sie sind der Hauptsache nach Schliesser der Kiefer und entspringen sämmtlich von dem Schädel zwischen dem Stirnbein und dem Hinterhauptsbeine. Es sind:

1) Oeffner der Kiefer:
   m. digastricus maxillae inferioris,
   m. pterygoideus minor (s. externus),
2) Schliesser der Kiefer:
   m. temporalis,
   m. masseter,
   m. pterygoideus major (s. internus).

Darstellung: Die Präparation dieser Muskeln reiht sich naturgemäss an die Präparation der sogen. Gesichtsmuskeln an und wird deshalb auch gewöhnlich mit derselben verbunden. Sie kann indessen nicht entsprechend vorgenommen werden, wenn nicht vorher die Präparation der Gesichtsmuskeln vollendet ist.

In oberflächlichster Lage findet man den *m. temporalis* [1]) und den *m. masseter* [2]). Ersterer liegt auf dem *planum semicirculare temporale* oberhalb des *arcus zygomaticus* und ist von einem Fascienblatte *(fascia temporalis)* bedeckt, welches an dem oberen Rande des *arcus zygomaticus* und an der *linea semicircularis temporalis* angeheftet ist. Auf diesem Fascienblatte liegt lose aufgeheftet der *m. attollens auriculae* mit dem *m. attrahens auriculae.* Durch Entfernung dieser Muskeln wird daher die *fascia temporalis* zuerst dargestellt und dann wird durch Wegnahme der Fascie der oberhalb des Jochbogens liegende Theil des Muskels freigelegt. Den ganzen Muskel kann man erst später übersehen.

Der *m. masseter* liegt zwischen dem Jochbogen und dem Unterkieferwinkel; seine Aussenfläche wird zum Theil bedeckt von der *glandula parotis* und deren Ausführungsgang *(ductus Stenonianus)*, welcher quer über den *m. masseter* verläuft, um an dem vorderen Rande desselben mit Durchbohrung des *m. buccinator* in die Mundhöhle einzudringen. Die Beseitigung dieser Drüse macht ziemliche Schwierigkeit, da sie hinter dem aufsteigenden Aste des Unterkiefers sehr weit in die Tiefe dringt. Ist sie gänzlich entfernt, so liegt der *m. masseter* frei, und man erkennt schon

---

1) *M. temporalis:* Urspr.: *planum semicirculare temporale.* — Ans.: *processus coronoides maxillae inferioris.*

2) *M. masseter:* Urspr.: vordere äussere Fläche des Jochbogens (äussere Portion), und hinterer unterer Rand und innere Fläche des Jochbogens (innere Portion). — Ans.: äussere Fläche des *angulus maxillae inferioris.*

an der äusseren Oberfläche seine Trennung in zwei Portionen; die tiefere (innere) ist hinter dem hinteren Rande der oberflächlicheren (äusseren) sichtbar. Die oberflächliche Portion *(m. masseter externus)* entspringt von der Aussenfläche des vorderen Theiles des Jochbogens und setzt sich an den *angulus maxillae inferioris* an. Verfolgt man die Oberfläche des sichtbaren Theiles der tieferen Portion *(m. masseter internus)* mit Entfernung der oberflächlichen, so findet man, dass die tiefere Portion von dem unteren Rande des Jochbogens entspringt; Loslösung derselben von dem unteren Rande zeigt, dass der Ursprung sich auch noch auf die innere Oberfläche des Jochbogens fortsetzt; und Herunterschlagen dieses abgelösten Ursprunges belehrt darüber, dass der Ansatz den grössten Theil der Aussenfläche der *r. ascendens* des Unterkiefers in Anspruch nimmt.

An dem stark nach unten abgezogenen Unterkiefer kann man nun den sehnigen Ansatz des *m. temporalis* an dem *processus coronoides* entdecken.

Für die weitere Arbeit muss man nun an den Hals gehen und zuerst den *m. digastricus* [1]) aufsuchen. Man trennt die Haut unterhalb des Unterkiefers ab, nachdem man einen Schnitt in der Mittellinie des Halses geführt hat. Passender Weise führt man dieses zuerst so oberflächlich aus, dass man damit noch den an dieser Stelle liegenden Theil des *platysma myoides* darstellen kann. Unter diesem, zunächst der Mittellinie, liegt der vordere Bauch des *m. digastricus,* und man kann denselben an seiner Sehne rückwärts verfolgen bis zu dem an der Innenseite des *proc. mastoides* liegenden hinteren Bauche.

Die Aufsuchung und Darstellung der beiden *m. pterygoidei* bereitet noch einige Schwierigkeit, welche weniger in der Anordnung dieser Muskeln als vielmehr in äusseren Umständen zu finden sind. Die leichteste Darstellungsweise ist die an einem halben Kopfe, an welchem bereits die Zunge entfernt ist; man kann hier sehr leicht beide Muskeln von innen darstellen; wobei man indessen, um den *m. pterygoideus minor (s. externus)* [2]) gut zu sehen, den *m. pterygoideus major (s. internus)* [3]) durch Trennung an seinen beiden Anheftungen hart an den Knochen entfernen muss.

Kann man nur an einem ganzen Kopfe arbeiten, so muss man, wenn die Eingeweide des Halses entfernt sind, von unten her in den Kiefer-

---

1) *M. digastricus maxillae inferioris:* Urspr.: *incisura mastoidea* des Schläfenbeins. — Ans.: *spina mentalis interna* des Unterkiefers.

2) *M. pterygoideus minor (externus):* Urspr.: äussere Fläche der *lamina externa processus pterygoidis, tuber maxillare* und *lamina triangularis alae magnae* des Keilbeins. — Ans.: *fovea processus condyloidei* des Unterkiefers und *meniscus* des Unterkiefergelenks.

3) *M. pterygoideus major (internus):* Urspr.: *fossa pterygoidea* des Keilbeins. — Ans.: innere Fläche des *angulus maxillae inferioris.*

raum eindringen; — man wird aber dabei die Darstellung des *m. pterygoideus minor* ungleich schwieriger finden.

Sind die Halseingeweide nicht entfernt, so lässt sich nur der untere Theil des *m. pterygoideus major* darstellen; — den *m. pterygoideus minor* aber muss man von aussen her aufsuchen, nachdem man den *m. temporalis* genau an dem *proc. coronoides* abgeschnitten hat.

Anmerkung 1. Ist es gestattet, die Knochen des Kopfes zu zerstören, so geht die Darstellung der genannten Muskeln leicht in der folgenden Weise von aussen her:

Nachdem der *m. masseter externus* abgetragen, sägt man den Jochbogen hinten und vorn durch und gewinnt damit die ganze Ansicht des *m. masseter internus;* man sägt darauf den *processus coronoides* nahe über dem *foramen alveolare posterius* durch und schlägt denselben mit der daran haftenden Sehne des *m. temporalis* nach oben; man sieht nun den *m. pterygoideus minor*; sägt man sodann noch den *processus condyloideus* des Unterkiefers ab, so ist der *m. pterygoideus major* ebenfalls zugänglich.

Anmerkung 2. Es ist anzurathen, dass man nach der Präparation des *m. digastricus* auch noch das von dem vorderen Bauche dieses Muskels theilweise bedeckte Munddiaphragma (*m. mylohyoideus*)[1]) durch Präparation kennen lerne.

3) Muskeln des Halses und der Brust.

Uebersicht: Die Muskeln, welche die Wandung des Halses und der Brust bilden, sind zweierlei Art. Es sind nämlich

1) ein Theil des grossen vorderen Längszuges:

Der *m. sternomastoideus,*

welcher ziemlich enge mit dem *m. cleidomastoideus* verbunden den

m. sternocleidomastoideus

darstellt.

2) Theile der grossen flachen Faserzüge welche in den Bauchmuskeln als grosse flache Muskelplatten dastehen, an Hals und Brust dagegen durch die Einschaltung der Rippen in viele einzelne Theile zerfällt werden, welche einzelne Namen erhalten. Ueber die engere Verbindung dieser Muskeln unter einander und mit den sogenannten Bauchmuskeln ist das Lehrbuch nachzusehen. Hier nur folgende kurze Andeutungen:

a) als Anfänge des schräg absteigenden Zuges stehen da:

m. scalenus colli anterior und *posterior,*

m. levatores-costarum,

---

1) *M. mylohyoideus (diaphragma oris)*, eine von der *linea obliqua interna* der einen Unterkieferhälfte zur *linea obliqua interna* der anderen Unterkieferhälfte in querem Verlauf gehende Muskelschichte, in deren hinteren Rand das Zungenbein eingeschaltet ist.

als Fortsetzung desselben Zuges:
m. intercostales externi.

b) als Theile des schräg aufsteigenden Längszuges stehen da:
m. intercostales interni.

c) Fortsetzung des *m. transversus abdominis* in die Brustgegend ist:
m. triangularis sterni.

Darstellung: Die Muskeln, welche in diese Gruppe gehören, sind, wie die Uebersicht zeigt, wenig zahlreich und können als besondere Gruppe ohne grosse Störung für andere Präparationszwecke auf den Präparirsälen nicht abgegeben werden, dagegen können die einzelnen der hierher gehörigen Muskeln bei anderen Arbeiten bequem angereiht werden, und sind deshalb auch an den betreffenden Orten mit aufgeführt worden.

Die *m. scaleni*, die *m. levatores costarum* und die *m. intercostales* an der Rückseite des Thorax sind in die Präparation der Rückenmuskeln aufgenommen.

Die *m. intercostales* auf der Vorderseite des Thorax sind bei den vorderen Rumpfarmmuskeln zur Untersuchung empfohlen.

Der *m. triangularis sterni*[1]) kann nur dann gesehen werden, wenn sich Gelegenheit giebt, eine vordere Thoraxwand zu erhalten, welche aus dem Sternum, den Rippenknorpeln und einem Theile des an diese angrenzenden Endes der Rippenknochen besteht. Er liegt hier an der inneren Seite in Gestalt von mehreren Zacken, welche als gemeinschaftliche Sehnenplatte an dem Seitenrande des Sternum angeheftet sind und mit flachen fleischigen Bäuchen an Knorpel und vorderes Ende der III.—VI. Rippe sich ansetzen.

Der *m. sternocleidomastoideus*[2]) ist wegen seiner oberflächlichen Lage, in welcher er von der *articulatio sternoclavicularis* zu dem *processus mastoides* gespannt ist, leicht zu finden. Ausser der Haut deckt ihn nur noch das *platysma myoides.* Man erkennt in ihm einen abgeflacht rundlichen Muskelbauch, dessen Ansatz an der Aussenfläche des *processus mastoides* ist. Man präparire die ganze Aussenfläche des Muskels rein, dann wird man von dem unteren Ende desselben zwei deutlich getrennte Köpfe finden. Der eine derselben kommt sehnig von dem *manubrium sterni* und geht in einen breiten Muskelbauch über, welcher den grössten Theil der äusseren Oberfläche des *m. sternocleidomastoideus* bildet. Schneidet man den sehnigen Ursprung am Sternum ab und trennt den dadurch bezeichneten Theil des Muskels für sich los bis zu dem *processus mastoides,* so hat man damit den *m. sterno-mastoideus.* Der *m. cleido-masto-*

1) *M. triangularis sterni:* Urspr.: hintere Fläche des *sternum* und *processus xiphoides.* — Ans.: innere Fläche des III—VI Rippenknorpels (aufwärts steigend).

2) *M. sternocleidomastoideus:* Urspr.: *manubrium sterni (portio sternalis)* und Sternalende der *clavicula (portio clavicularis).* — Ans.: *processus mastoides* des *Schläfenbeins.*

ideus ist dann diejenige Portion, welche durch die eben angegebene Wegnahme freigelegt ist; sie entspringt breit von der *clavicula* und setzt sich als rundliche Sehne an die Spitze des *processus mastoides*. Es ist indessen zu bemerken, dass das Verhältniss dieser beiden Muskeln häufig dadurch etwas unklarer wird, dass eine grössere oder geringere Anzahl von Muskelbündeln, an der *clavicula* mit dem *m. cleido-mastoideus* entspringend, sich mit dem *m. sterno-mastoideus* enge verbinden, so dass damit in solchen Fällen die scharfe Scheidung beider Muskeln etwas verwischt wird.

4) Bauchmuskeln.

Uebersicht: Die Bauchmuskeln bilden eine ziemlich mächtige Muskelplatte, welche den ganzen Raum zwischen unterem Thoraxrand und oberem Beckenrand mit Ausnahme der Spalte unter dem *ligamentum Pouparti* ausfüllt. Sie wird gebildet durch den starken paarigen:

m. rectus abdominis

mit dem wesentlich zu ihm gehörigen, nicht constanten:

m. pyramidalis,

welche beide Muskeln in eine gemeinschaftliche Scheide eingeschlossen neben der Mittellinie des Bauches (durch die *linea alba* bezeichnet) gelegen sind.

Der Raum zwischen dem *m. rectus abdominis* (mit seiner Scheide) und dem an der Hinterseite der Lendenwirbelsäule gelegenen *m. sacrospinalis* (mit seiner Scheide) wird jederseits durch drei grosse flächenhafte Muskeln ausgefüllt, welche, von aussen nach innen aufgezählt, sind:

m. obliquus abdominis externus,
m. obliquus abdominis internus,
m. transversus abdominis.

Darstellung: Für die Freilegung des besprochenen Präparationsobjectes ist zuerst ein Hautschnitt von dem *processus xiphoides sterni* bis zur *symphysis ossium pubis* zu führen, wobei der Nabel auf der Seite, auf welcher man arbeitet, zu umgehen ist; — dann fügt man zwei quergehende Hautschnitte an, von welchen der eine etwas höher als der *processus xiphoides* gerade nach aussen geht, und der andere von der Symphyse gegen die *spina anterior superior cristae ossis ilium* und dann längs des Hüftbeinkammes nach hinten. Den auf solche Weise gebildeten Hautlappen präparirt man an einem der Winkel anfangend nach hinten. — Es ist sehr zu empfehlen, dass man sich bemühe mit dem Hautlappen zugleich das subcutane Zellgewebe so wegzunehmen, dass die Aponeurose des *m. obliquus externus* sogleich rein hingelegt wird. Wird diese Vorsicht versäumt, so findet man bei dem nachherigen Reinarbeiten dieser Aponeurose grosse und zeitraubende Schwierigkeit.

Der eigentliche Bauch des *m. obliquus externus* ist zwar im Allgemeinen nach den allgemeinen Gesetzen auszuarbeiten, aber es ist bei

dieser Arbeit doch eine besondere Vorsicht zu empfehlen. Es geschieht nämlich dem Anfänger sehr leicht, dass er im Bestreben, recht rein zu arbeiten, an dem vorderen Rande des Muskels die Aponeurose abschneidet; damit dieses mit Sicherheit vermieden werde, sucht man zuerst die Grenze zwischen Muskelbauch und Aponeurose auf und stellt diese ihrer ganzen Länge nach rein hin. — Bei der weiteren Bearbeitung achte man nun noch auf folgende Punkte: der Muskel entspringt von den 8 unteren Rippen mit eben so vielen Zacken, von welchen 4 in die 4 unteren Zacken des *m. serratus magnus* eingreifen und 4 in die von den unteren Rippen kommenden Ursprünge des *m. latissimus dorsi;* — der von der obersten Zacke kommende Theil der Aponeurose geht wie alle folgenden in die *vagina m. recti* über, ist aber hier eng mit der aponeurotischen Ausbreitung verbunden, mit welcher der *m. pectoralis major* die obersten Theile der *vagina m. recti* bilden hilft; — nach unten ist die Aponeurose des *m. obliquus externus* an den inneren oberen Rand des *ramus horizontalis ossis pubis* und an die *spina anterior superior cristae ossis ilium* angeheftet und schlägt sich zwischen diesen Punkten in einer Falte nach hinten um; — diese Falte ist das *ligamentum Pouparti;* — über diesem, näher der *linea alba,* sieht man den Samenstrang aus dem vorderen Leistenringe *(annulus inguinalis anterior)* hervortreten; — zur Bildung des Leistenringes treten die Fasern der Aponeurose als *crus superius* und *crus inferius annuli inguinalis anterioris* aus einander; — auf dem oberen Theile der *symphysis ossium pubis* treffen die beiden Schenkel wieder zusammen und ihre Fasern durchkreuzen sich dabei. — Hat man sich über diese Verhältnisse der Aponeurose belehrt, so hat man noch, wenn dieses nicht schon vorher geschehen ist, den hinteren freien Rand des Muskelbauches aufzusuchen und die Anheftung von dem hinteren Theile des letzteren an den Hüftbeinkamm darzustellen.

Um nun den tiefer liegenden *m. obliquus internus* aufzusuchen, muss man den *m. obliquus externus* durchschneiden und wegpräpariren. Da es aber wünschenswerth ist, dass dabei das *ligamentum Pouparti* mit dem *canalis inguinalis* geschont bleibe, so führt man die Schnitte durch den *m. obliquus externus* in folgender Weise: man beginnt einen Schnitt über dem *annulus inguinalis anterior* und führt denselben parallel dem *lig. Pouparti* bis über die *spina ant. sup. cristae ossis ilium* und lässt ihn dann bogenförmig etwas weiter nach aussen auf dem Hüftbeinkamm endigen; — den dadurch gebildeten Lappen schlägt man nach unten; — ein senkrecht geführter Schnitt trennt dann den übrigen Theil des Muskels in der Richtung von der *spina* aufwärts; — den hinter diesem Schnitte gelegenen Lappen trennt man von seinen Anheftungen an den Rippen und dem Hüftbeinkamm gänzlich los; — den vor dem Schnitte gelegenen Lappen trennt man dagegen nur ab bis zu der Linie, in welcher man die Aponeurose des *m. obliquus externus* mit der *vagina m. recti* verwachsen findet.

An dem nun freiliegenden *m. obliquus internus* hat man den Ursprung an dem *lig. Pouparti*, an der *linea intermedia* des Hüftbeinkammes und an der *fascia lumbo-dorsalis* (Scheide des *m. sacrospinalis*) aufzusuchen. Den Ansatz des Muskels findet man an der Spitze der XII Rippe, an dem unteren Rande der XI und X Rippe und ferner an seiner Aponeurose; man versäume nicht bei Darstellung der Rippenanheftung sich zu überzeugen, dass der Muskelbauch mit den *m. intercostales interni* in engster Verbindung steht; die untersten der von dem *ligamentum Pouparti* entspringenden Fasern legen sich dem Samenstrange an, um mit demselben als *m. cremaster* zum vorderen Leistenringe auszutreten. — Die Aponeurose des *m. obliquus internus* heftet sich an den äusseren Rand der *vagina m. recti* und setzt sich in deren beide Blätter (vorderes und hinteres) fort; — das vordere dieser beiden Blätter findet man in der schon bezeichneten Linie mit der Aponeurose des *m. obliquus externus* verbunden; — das hintere Blatt kann man erst nach der Wegnahme des *m. rectus* aus seiner Scheide deutlich sehen.

Um den *m. rectus* darzustellen, legt man die Aponeurose des *m. obliquus externus* wieder auf den *m. obliquus internus* zurück. Man sieht dann schon den *m. rectus* durch seine Scheide durchscheinen, und hat nur das vordere Blatt derselben in seiner Mitte, jedoch besser etwas näher der *linea alba*, der Länge nach einzuschneiden und nach beiden Seiten hin wegzupräpariren; an den Stellen, an welchen der Muskel fleischig ist, geht dieses leicht; dagegen bereiten die *inscriptiones tendineae* einige Schwierigkeit, weil sie mit der Scheide fest verwachsen sind; diese Verwachsungsstellen müssen künstlich gelöst werden, so dass man die Scheide ohne Störung ihrer Continuität von den *inscriptiones* losschneidet. Ist das vordere Blatt der Scheide auf solche Weise ganz gelöst, so kann man an demselben sehen, wie es durch die Verschmelzung der Aponeurose der beiden *m. obliqui* entsteht. An dem Muskel selbst kann man dann die beiden Anheftungspunkte sehen, nämlich einerseits den an dem *tuberculum pubis*, andererseits den an der Vorderfläche des Knorpel der V—VII Rippe. Sein unterer Ansatz ist häufig durch den nicht constanten *m. pyramidalis* bedeckt, welcher gerade vor demselben breiter entspringt und sich spitz an die *linea alba* ansetzt. Man durchschneidet nun den *m. rectus* in seiner Mitte quer und trennt die obere und die untere Hälfte von ihren Anheftungen los. Das hintere Blatt der *vagina m. recti* ist dadurch sichtbar gemacht; man sieht dasselbe an dem unteren Rande des Brustkorbes angeheftet und unten mit einem freien Rande (*linea semicircularis Douglasii*) endigend.

Nachdem nun der *m. obliquus internus* in gleicher Weise wie der *m. obliquus externus* zerschnitten und weggenommen ist, hat man den *m. transversus* vor sich. Um diesen ganz darstellen zu können, muss man das vordere Blatt der *vagina m. recti* an dem äusseren Rande dieser

Scheide abschneiden. Man sieht den Muskelbauch des *m. transversus* in dem oberen Theile von dem hinteren Blatte der *vagina m. recti* bedeckt, weiter unten liegt er dagegen mehr nach aussen; er grenzt an seine Aponeurose mit einer bogenförmigen Linie, welche man *linea semicircularis Spigelii* nennt. Den Ursprung des *m. transversus* findet man an der inneren Fläche der VII—XII Rippe und der diesen angehörigen Knorpel, — dann an der *fascia lumbodorsalis*, — an dem *labium internum* des Hüftbeinkammes und an dem äusseren Theile des *lig. Pouparti;* — an der letzteren Stelle ist er so enge mit dem *m. obliquus internus* verbunden, dass eine Trennung beider nur künstlich gewonnen werden kann.

Man löst nun die Ursprünge des *m. obliquus internus* und des *m. transversus* von dem *lig. Pouparti* und sieht alsdann die Fasern der Aponeurose des *m. obliquus externus*, welche die Falte des *lig. Pouparti* gebildet haben, hinten wieder aufsteigen, um sich der inneren Fascie der Bauchmuskeln *(fascia transversa)* zu vereinigen. In der auf solche Weise gebildeten fibrosen Platte befindet sich der hintere Leistenring *(annulus inguinalis posterior)*. Durch diesen tritt der Samenstrang ein, verläuft eine Strecke weit in der Rinne des *lig. Pouparti* und verlässt dieselbe wieder durch den vorderen Leistenring. Der Raum, welchen derselbe zwischen den beiden Leistenringen durchläuft und welcher von oben durch den unteren Rand der vereinigten *m. obliquus internus* und *transversus* gedeckt wird, ist der Leistencanal *(canalis inguinalis)*.

Schneidet man schliesslich noch das *lig. Pouparti* in seiner Mitte durch und legt beide Theile nach den Seiten hin zurück, so findet man auf der äusseren Seite die Vereinigung mit der *fascia iliaca* und an der inneren Seite die Vereinigung mit der *fascia pectinea*, welche letztere mit dem zwischen ihr und dem *pecten pubis* gelegenen Theile der letzteren Fascie lospräparirt, das *ligamentum Gimbernati* darstellt.

Anmerkung. Der *m. quadratus lumborum*, dessen Darstellung bei den Rückenmuskeln ausgeführt ist, kann nach Entfernung der Baucheingeweide auch von vorn präparirt werden. Man findet ihn leicht neben dem *m. psoas*, an dessen äusserer Seite.

Präparation der Rückenmuskeln.

Uebersicht. Unter Rückenmuskeln versteht man in der geläufigen Auffassung die Muskeln, welche an dem Rücken, d. h. auf der hinteren Seite des Rumpfes gelegen sind. In dieser Auffassung, welche eine mehr topographische ist, ist der Begriff nicht scharf umgrenzt und giebt daher viele Gelegenheit zu Unklarheiten. Die Uebersichtlichkeit, welche durch eine Eintheilung der Rückenmuskeln in einzelne nach der Tiefe geschie-

dene Schichten gewonnen werden soll, ist nur eine vermeintliche und ist viel mehr geeignet, die Unklarheit zu vermehren. Scharf umgrenzt können Muskelgebiete nur werden, wenn sie als physiologisch abgeschlossene Gruppen abgerundet werden. Von diesem Standpunkte aus hat man die an dem Rücken gelegenen Muskeln in zwei grosse Abtheilungen zu trennen, in die Muskeln nämlich, welche der oberen Extremität angehören, und diejenigen, welche dem Rumpfe angehören. Die erste dieser beiden Gruppen ist bei den Muskeln der oberen Extremität mit aufgeführt; — die zweite ist diejenige, welche im engeren Sinne als Rückenmuskeln bezeichnet werden kann; von diesen ist hier zu sprechen.

Die Rückenmuskeln in diesem Sinne liegen tiefer als die dem Arme zugehörige auf der Hinterseite des Rumpfes gelegene Muskelgruppe; die letztere Gruppe muss man daher entfernen, um die eigentlichen Rückenmuskeln zu sehen. Wie diese Entfernung mit möglichster Belehrung zu geschehen hat, soll in der nachher zu beschreibenden Darstellungsweise zuerst angeführt werden.

Die eigentlichen Rückenmuskeln haben Bezug auf die Bewegung der einzelnen Theile des Rumpfskeletes gegen einander; sie bewegen daher

1) die einzelnen Theile der Wirbelsäule gegen einander,
2) den Kopf gegen die Wirbelsäule,
3) die Rippen gegen die Wirbelsäule.

Ihre Lagerung ist in dem *sulcus columnae vertebralis* von dem Kreuzbeine bis zu dem Hinterhaupte und unmittelbar neben der Wirbelsäule zum Theil auf der Hinterfläche der Rippen von dem Becken bis zu dem Hinterhaupte; ihre Hauptrichtung ist eine ab- oder aufsteigende.

Die in dem *sulcus columnae vertebralis* liegenden Muskeln sind die Beweger der Wirbel gegen einander und die Beweger des Kopfes gegen die Wirbelsäule; — die seitlich neben der Wirbelsäule auf den Anfangstheilen der Rippen gelegenen sind dagegen Beweger der Rippen.

Man kann die Rückenmuskeln am geeignetsten in drei grosse Abtheilungen zerfällen, welche sich auch räumlich genau von einander scheiden lassen. Es sind:

1) Die Wirbelsäulenmuskeln mit ihren auf den Kopf bezüglichen Modificationen,

2) die Rippenmuskeln,

3) als Wiederholungsgruppe zu diesen beiden typischen Gruppen, das System des *m. sacrospinalis*, ein eigenthümlicher Complex von langen Muskeln, welcher in seiner Gesammtheit den hinteren Längsmuskelzug des Rumpfes darstellt.

Aufzählung der einzelnen Muskeln.

1) Beweger der Wirbelsäule und des Kopfes.

m. interspinales, — m. rectus capitis posterior major und *minor.*
m. intertransversarii, — m. rectus capitis lateralis.

m. transverso-spinalis (künstlich zerfällt in *m. rotatores dorsi*, *m. multifidus spinae* und *m. semispinalis*), — *m. obliquus capitis superior* und *inferior*.

m. splenius capitis mit dem *m. splenius colli*.

m. complexus magnus.

2) Beweger der Rippen.

m. levatores costarum breves und *longi*.

m. serratus posterior superior und *inferior*.

3) System des *m. sacrospinalis*, zerfallend in die drei Züge:

a) *m. spinalis dorsi*,

b) *m. longissimus dorsi* fortgesetzt als *m. transversalis cervicis* und als *m. trachelo-mastoideus*,

c) *m. lumbo-costalis* fortgesetzt als *m. ascendens cervicis*.

Darstellungsweise. Sind die in dem Obigen bezeichneten Rückenmuskeln im engeren Sinne nicht schon durch vorangegangene Präparation der am Rücken gelegenen Muskeln der oberen Extremität frei gelegt, so muss die Bearbeitung dieser letzteren Muskeln vorangeschickt werden. Man führt für diesen Zweck folgende Hautschnitte aus: Zuerst durchschneidet man die Haut in der Mittellinie des Rückens von der *protuberantia occipitalis externa* an bis zu der Spitze des Kreuzbeines; dann legt man einen Schnitt am Hinterhaupt von der *protuberantia occipitalis externa* bis zum *processus mastoides*, — und einen zweiten, welcher von der Spitze des Kreuzbeines an dem Hüftbeinkamme möglichst weit nach vornen folgt; — zwischen diesen beiden Querschnitten führt man zweckmässiger Weise noch einen dritten auf der Höhe der Schulter aus, welcher von dem *acromion scapulae* aus in horizontaler Richtung nach hinten geht; — ist durch vorangegangene Arbeit die Vorderseite noch nicht von Haut entblösst, so muss der letztere Schnitt noch längs des äusseren Theiles des Schlüsselbeines nach vornen geführt werden.

Der oberflächlichste Muskel ist der *m. cucullaris* [1]). Man gewinnt denselben, indem man von den Winkeln aus, welche der auf der Schulterhöhe geführte Schnitt mit dem in der Mittellinie geführten bildet, die Haut nach oben und nach unten wegnimmt.

Man sollte bei dieser Gelegenheit nicht versäumen den *m. occipitalis* [2]) zu präpariren, da der Bearbeitung desselben zugleich mit dem zu ihm gehörigen *m. frontalis* gewöhnlich äussere Hindernisse entgegentreten.

Fortgesetzte Lösung des unteren Lappens bringt dann noch den ganzen

---

1) *M. cucullaris:* Urspr.: *Linea semicircularis superior* und *protuberantia occipitalis externa, ligamentum nuchae* und *ligamentum apicum* der Brustwirbel. — Anh.: Acromialende der *clavicula, acromion scapulae* und freier Rand der *spina scapulae*.

2) *M. occipitalis:* Urspr.: *linea semicircularis sup. occipitis*. — Anh.: *galea aponeurotica*.

m. latissimus dorsi[1]) zur Anschauung, soweit derselbe nicht von dem *m. cucullaris* bedeckt ist.

Man entfernt nun zuerst den *m. cucullaris*, indem man ihn nahe der Mittellinie des Körpers durchschneidet und nach aussen wegpräparirt; man muss diese Arbeit besonders vorsichtig ausführen, weil das unterliegende Zellgewebe sehr kurz und fest ist, wenigstens an dem Halse, so dass es leicht geschehen kann, dass man zu tief kommt und einen Theil der Nackenmusculatur oder der *m. rhomboides* mit fortnimmt.

Sodann entfernt man den *m. latissimus dorsi*. Auch hierbei muss man besonders vorsichtig sein, um nicht mit ihm zugleich die *fascia lumbodorsalis* und einen Theil des im Ursprunge eng mit ihm verbundenen *m. serratus inferior* wegzunehmen. Man durchschneidet ihn deshalb am geeignetsten entfernter von der Mittellinie in seinem fleischigen Theile und legt ihn nach beiden Seiten hin zurück; — da, wo man die feste Verbindung mit dem *m. serratus inferior* findet, schneidet man ihn dann ab.

Vor der Ablösung des *m. latissimus dorsi* kann man indessen noch die an dem inneren Rande des Schulterblattes angehefteten Muskeln, *m. levator anguli scapulae*[2]) und *m. rhomboides*[3]) ausarbeiten.

Mit der Durchschneidung dieser letztgenannten Muskeln ist dann die Muskelverbindung des Armes mit dem Rücken gelöst, und die eigentlichen Rückenmuskeln sind nun freigelegt.

Die erste Arbeit ist nun auf die *fascia lumbodorsalis* zu richten, welche die gesammte Rückenmusculatur deckt und mit den Ursprungsaponeurosen des *m. latissimus dorsi*, des *m. rhomboides* und der beiden *m. serrati posteriores* eng verbunden ist. Nach vorsichtiger Entfernung der beiden erstgenannten Muskeln sieht man sie nebst den beiden letztgenannten Muskeln offen daliegen. Der Bauch der beiden *m. serrati posteriores* [*superior*[4]) und *inferior*[5])] ist auf der Hinterfläche der Rippen, an welche sie sich ansetzen, leicht zu erkennen; Schwierigkeit macht es nur, den Ursprung dieser Muskeln von den *processus spinosi* aufzufinden. Diese Schwierigkeit löst sich indessen, wenn die Wegnahme der überliegenden Muskeln mit der nöthigen Vorsicht geschehen ist, ziemlich leicht. Man hat nämlich nur, den beiden Rändern der aufgefundenen

1) *M. latissimus dorsi:* Urspr.: *fascia lumbodorsalis* bis gegen den V Rückenwirbel, hinterer Theil des Hüftbeinkammes und 3—4 unterste Rippen. — Anh.: *spina tuberculi minoris humeri.*

2) *M. levator anguli scapulae:* Urspr.: Hinterer Höcker der *processus transversi* der vier ersten Halswirbel. — Anh.: *angulus superior scapulae.*

3) *M. rhomboides:* Urspr.: *processus spinosi* der 2 letzten Halswirbel und der 4 ersten Brustwirbel. — Anh.: *basis scapulae.*

4) *M. serratus posterior superior:* Urspr.: *processus spinosi* des VI und VII Halswirbels und I und II Brustwirbels. — Anh. II—V Rippe.

5) *M. serratus posterior inferior:* Urspr.: *processus, spinosi* des XI und XII Brustwirbels und I und II Lendenwirbels. — Anh.: 4 untere Rippen.

Muskelbäuche folgend und die Richtung derselben gegen die Wirbelsäule hin weiter verfolgend, die der Ursprungsaponeurose angehörigen Sehnenfasern mit dem Theil der *fascia lumbo-dorsalis*, welchem sie eingewebt sind, zu isoliren; die Fascie selbst von ihnen wegzupräpariren, ist kaum möglich. Wenn man alle anderen Theile der *fascia lumbo-dorsalis* wegnimmt, so gewinnt man das lehrreiche Bild der gesammten Längsmusculatur des Rückens und Nackens in ihrer Ueberbrückung durch die beiden *m. serrati posteriores.*

Man durchschneide nun die Ursprungsaponeurose beider *m. serrati* und entferne diese Muskeln gänzlich, indem man ihre Dentationen von den Rippen, an welchen sie angeheftet sind, lostrennt. Es liegt nun zwar der grösste Theil der zum System des *m. sacrospinalis* gehörenden Muskelmasse frei; man enthalte sich indessen noch der Bearbeitung derselben, denn ihr Nackentheil wird noch grossentheils durch den *m. splenius* verdeckt. Dieser ist daher zuerst darzustellen. Man findet ihn in der Nackengegend ganz oberflächlich gelegen; denn er ist der nächste Muskel unter dem *m. cucullaris*. Zwischen den inneren Rändern beider *m. splenii* liegt indessen noch ein Theil des *m. complexus* beider Seiten zu Tage, An der oberen Anheftung des *m. splenius* wird man einen Theil finden welcher sich an die *linea semicircularis superior* des Hinterhauptbeines und an den *processus mastoides* ansetzt; dieser Theil ist der *m. splenius capitis*[1]). Der andere Theil setzt sich an die *processus transversi* der 2—3 oberen Halswirbel an; und dieses ist der *m. splenius colli*[2]). Die Trennung zwischen beiden Theilen kann nur künstlich durchgeführt werden.

Die Ablösung des *m. splenius* von den unterliegenden Muskeln muss ebenfalls besonders vorsichtig geschehen, indem man den Ursprung an der Wirbelsäule durchschneidet und bei dem Zurückschlagen nach aussen sich genau an die innere Oberfläche des Muskels hält. Nur auf diese Weise vermeidet man die Gefahr andere Muskeln, namentlich dem *m. trachelomastoideus* zugleich wegzunehmen.

Man folge nun der äusseren Oberfläche des *m. complexus magnus* (künstlich getrennt in *m. biventer cervicis*[3]) und *m. complexus cervicis*[4]))

---

1) *M. splenius capitis:* Urspr.: *processus spinosi* des III Halswirbels bis II Brustwirbels. — Anh.: *linea semicircularis superior ossis occipitis* und *processus mastoides ossis temporum.*

2) *M. splenius colli:* Urspr.: *processus spinosi* des III und IV Brustwirbels. — Anh.: hintere Höcker der *processus transversi* der 2—3 oberen Halswirbel.

3) *M. biventer cervicis:* Urspr.: *processus transversi* des III—VII Brustwirbels. — Anh.: *linea semicircularis ossis occipitis.*

4) *M. complexus cervicis:* Urspr.: *processus transversi* des VII Halswirbels bis III Brustwirbels und *processus obliqui* des II—VI Halswirbels. — Anh.: *linea semicircularis ossis occipitis.*

bis zu seinem Ursprunge an den *processus transversi*, und man hat mit dieser Arbeit den nach aussen liegenden Nackentheil des *m. sacrospinalis* von der eigentlichen Nackenmusculatur getrennt.

Das System des *m. sacrospinalis*[1]) ist nun in seiner ganzen Ausdehnung der Bearbeitung zugänglich.

Als Hauptaufgabe erscheint es nun, die drei Theile dieses Systemes von einander zu trennen. Man kommt damit in folgender Weise am leichtesten zu Stande:

Wenn man der durch die äussere Fläche des *m. complexus magnus* gegebenen Ebene weiter nach unten folgt, so gelangt man auf die äussere Fläche des *m. semispinalis*[2]). Wenn man dieser möglichst weit nach unten folgt, so isolirt man damit zugleich für die gleiche Strecke den inneren Rand des mittleren Längszuges (des *m. longissimus dorsi*[3]) mit dem *m. transversalis cervicis* und dem *m. trachelomastoideus*). Man wird nun aber etwa in der Mitte des Rückens an eine Stelle kommen, wo man die weitere Verfolgung dieser Arbeit unmöglich finden wird, weil man Hemmung durch eine Anzahl von Muskelbündeln findet, welche von der inneren hinteren Fläche des *m. longissimus dorsi* an die *processus spinosi* der Brustwirbel hingehen. Diese Bündel sind der *m. spinalis dorsi* (der innere Längszug des *m. sacrospinalis*); sie entspringen von der hinteren Oberfläche der starken oberflächlich liegenden Ursprungsaponeurose des *m. sacrospinalis*; um den *m. spinalis* als einen von Knochen zu Knochen gehenden Muskel darzustellen, hat man keine andere Wahl, als diejenigen Sehnenbündel, von welchen die eben bezeichneten Muskelbündel entspringen, von den übrigen neben ihnen liegenden Sehnenbündel zu trennen. Hat man dieses durchgeführt, so ist damit der *m. spinalis* vollständig von dem *m. longissimus dorsi* getrennt. Um ihn nun vollständig zu isoliren, muss man ihn auch von dem *m. semispinalis* abtrennen, mit welchem er stellenweise sehr eng verbunden ist, und man erreicht dieses dadurch, dass man wieder zu dem *m. semispinalis* zurückkehrt und dessen ganze äussere Oberfläche freilegt. Mit diesem hat man den *m. spinalis* gegen die Spitzen der Dornfortsätze zurückgedrängt und damit für sich allein hingestellt.

---

1) *M. sacrospinalis* ist der gemeinschaftliche Bauch des *M. lumbocostalis* und des *M. longissimus dorsi*. Urspr.: hintere Fläche des Kreuzbeins, *crista ossis ilium* und *processus spinosi* der Lendenwirbel. — Anh. an die *processus transversi costarii* und *accessorii* der Lendenwirbel; die Hauptmasse spaltet sich in die beiden genannten Muskeln. — Zu ihm ist auch noch der *m. spinalis* zu rechnen.

2) *M. semispinalis dorsi et colli:* Urspr.: *processus transversi* des I.—X. Brustwirbels. — Anh. *processus spinosi* des II Halswirbels bis V Brustwirbels.

3) *M. longissimus dorsi:* Urspr.: Bauch des *m. sacrospinalis* und *processus transversi* des ersten Lendenwirbels und der unteren Brustwirbel. — Anh.: X—XIV Rippe *(fasciculi externi)* und *processus transversi* aller Brustwirbel *(fasciculi interni)*.

Es gilt nun den äusseren Längszug (*m. lumbo-costalis*[1]) mit dem *m. ascendens cervicis)* von dem mittleren zu trennen. Für diesen Zweck sucht man eine seichte, manchmal durch Fettablagerung bezeichnete Rinne auf, welche die Trennung beider andeutet. Den nach aussen liegenden Muskelzug zieht man nach aussen und dringt, den *m. lumbo-costalis* stets nach aussen umrollend, in die Tiefe, bis man die sogenannten absteigenden Zipfel desselben liegen sieht. Durch die Reihe dieser geführt kann man nun leicht die Trennung der beiden Züge nach oben zu bis an die Seite der Halswirbelsäule vollenden, und nach unten so weit, bis man durch die Verschmelzung der beiden Bäuche an dem Weiterschreiten gehindert ist.

Nach diesem ist die genauere Untersuchung und Analyse dieser drei einzelnen Theile des *m. sacrospinalis* vorzunehmen.

Der *m. spinalis dorsi* bietet keine besonderen Punkte für die Untersuchung, wenn er gut isolirt ist.

An dem *m. longissimus dorsi* sind dagegen die äusseren Zipfel, mit welchen er sich an die Rippen ansetzt und die inneren, mit welchen er an die *processus transversi* angeheftet ist, aufzusuchen, für welchen Zweck man den Muskel zuerst gegen innen und dann gegen aussen rollt. An der inneren Seite sieht man von der Mitte der Brust an zu den obersten Halswirbeln eine Anzahl neuer Zipfel in Gestalt längerer Sehnenstreifen an den *processus transversi* entstehen und sich an den Bauch des *m. longissimus* anlegen. Es sind dieses die Ursprünge des *m. transversalis cervicis* und des *m. trachelo-mastoideus.* Man hat diese bis zu ihren Anheftungen zu verfolgen und als Ganzes rein zu präpariren und dann die Trennung der genannten Muskeln vorzunehmen. Man kann dafür nur, von den Ansätzen ausgehend, rückwärts gegen die Ursprünge gehen. Die Bündel, welche sich an den *processus mastoides* ansetzen, bilden den *m. trachelo-mastoideus* und diejenigen, welche sich an die *processus transversi* der Halswirbel ansetzen, bilden den *m. transversalis;* die Trennung wird übrigens dadurch noch etwas erschwert, dass von dem hinteren freien Rande des *m. longissimus dorsi* in der Regel ein fleischiges Bündel, den *m. transversalis* überbrückend, an den *m. trachelo-mastoideus* hingeht.

Bei dem *m. lumbo-costalis* sind ebenfalls an beiden Seiten die einzelnen ihm angehörigen Sehnenzipfel zu untersuchen und darzustellen, und zwar an der äusseren Seite die „aufsteigenden“ und an der inneren Seite die „absteigenden“. Die obersten aufsteigenden Zipfel setzen sich nicht mehr an Rippen, sondern an die *processus transversi* der Halswirbel; diese Zipfel mit den ihnen als Ursprung dienenden „absteigenden“ Zipfel

---

1) *M. lumbo-costalis:* Urspr.: Bauch des *m. sacrospinalis*, alle Rippen (sog. absteigende Bündel). — Anh.: *anguli* aller Rippen (sog. aufsteigende Bündel).

der oberen Brustgegend bilden in künstlicher Trennung von dem übrigen Theile des *m. lumbo-costalis* den *m. ascendens cervicis.*

Nach der Entfernung aller in dem Vorhergehenden angeführten Theile des *m. sacrospinalis* liegt die eigentliche Wirbelsäulen- und Kopfmusculatur in ihrer Gesammtheit frei da; nur der *m. splenius (capitis* und *colli)* ist schon früher entfernt worden. Ehe man an die Ausarbeitung dieser Muskeln geht, beachte man jedoch erst noch die *m. levatores costarum* [1]), welche nach aussen von den *processus transversi* der Brustwirbel auf den Anfangstheilen der Rippen gefunden werden. An diese reihen sich nach aussen die *m. intercostales* [2]) *externi* an, und in einiger Enfernung von der Wirbelsäule findet man nach Wegnahme dieser Muskelplatte die *m. intercostales interni.*

Von den eigentlichen Wirbelsäulenmuskeln hat man nun nach der vorangegangenen Arbeit zunächst den *m. transverso-spinalis* vor sich; jedoch ist sein oberer Theil noch durch den *m. complexus magnus* zugedeckt, daher dieser zuerst mit der nöthigen Vorsicht zu beseitigen ist. Ist dieses geschehen, so liegt der ganze *m. transverso-spinalis* nicht nur, sondern auch die kleinen hinteren Kopfmuskeln *m. rectus capitis posterior major* [3]) und *minor* [4]) und *m. obliquus capitis superior* [5]) und *inferior* [6]) frei da und können leicht ausgearbeitet werden.

Die Analyse des *m. transverso-spinalis* kann fast nur künstlich ausgeführt werden. Man kann sich indessen für die Trennung der beiden Theile, in welchen man ihn zu zerlegen pflegt, nämlich des *m. semispinalis* [7]) und des *m. multifidus* [8]), doch durch das Verhalten beider an ihrem oberen Ende leiten lassen. Da beide nämlich an dem *processus spinosus* des Epistropheus endigen und da der Faserverlauf des ersteren steiler als

---

1) *M. levatores costarum:* Urspr.: *processus transversi* des VII Halswirbels bis XI Brustwirbels. — Anh.: die zunächst untere Rippe *(M. levatores costarum breves)*; einige Bündel der unteren setzen sich auch erst an die zweitfolgende Rippe *(M. levatores costarum longi).*

2) *M. intercostales* gehen in den *interstitia intercostalia* von dem unteren Rande einer Rippe und deren Knorpel uach dem oberen Rande der darunter gelegenen Rippe und deren Knorpel, die *externi* nach vorn, die *interni* nach hinten absteigend.

3) *M. rectus capitis posterior major:* Urspr.: *processus spinosus* des Epistropheus. — Anh.: *linea semicircularis inferior ossis occipitis.*

4) *M. rectus capitis posterior minor:* Urspr.: *tuberculum posterius* des Atlas. — Anh.: *linea semicircularis inferior ossis occipitis.*

5) *M. obliquus capitis superior:* Urspr.: *processus transversus* des Atlas. — Anh.: *linea semicircularis inferior ossis occipitis.*

6) *M. obliquus capitis inferior:* Urspr.: *processus spinosus* des Epistropheus. — Anh.: *processus transversus* des Atlas.

7) *M. semispinalis:* Urspr.: *processus transversi* des I—X Brustwirbels. — Anh.: *processus spinosi* des II Halswirbels bis V Brustwirbels.

8) *M. multifidus spinae:* Urspr.: vom III Halswirbel an abwärts alle *processus transversi.* — Anh. bis zum Epistropheus hinauf alle *processus spinosi.*

der des letzteren ist, so sieht man häufig an dem äusseren freien Rande des *m. semispinalis* den *m. multifidus* hervorragen und kann zwischen die beiden hier kennbaren Schichten eindringend, die Trennung eine mehr oder weniger grosse Strecke weit nach unten fortsetzen, bis die Trennung in eine steilere oberflächlichere und eine minder steile tiefe Schichte nicht mehr deutlich ist. Die *m. rotatores dorsi*[1]) werden nur in tiefster Schichte in der Rückengegend gefunden und sind sehr kleine flache Muskelbündel.

Die *m. interspinales*[2]) und die *m. intertransversarii*[3]) werden als kleine rundliche Muskelbäuche leicht zwischen den *processus spinosi*, beziehungsweise den *processus transversi*, der Halswirbel gefunden. — Der oberste *m. intertransversarius*, welcher *m. rectus capitis lateralis*[4]) genannt wird, wird etwas in der Tiefe zwischen dem Ende des *processus transversus atlantis* und dem Hinterhaupte gefunden.

Man versäume nicht die Gelegenheit zu benutzen, um auch noch die *m. scaleni*[5]) kennen zu lernen, welche von den *processus transversi* der Halswirbel zu den beiden oberen Rippen gehen, und sich in ihrer Anordnung an die *m. levatores costarum* und die *m. intercostales externi* anreihen (vgl. Rumpfmuskeln).

Anmerkung 1. Nach Entfernung der Rückenmuskeln kann zweckmässig noch der *m. quadratus lumborum*[6]) aufgesucht und präparirt werden, welchen man neben der Wirbelsäule zwischen dem Hüftbeinkamm und der zwölften Rippe findet. Um ihn frei zu legen,

---

1) *M. rotatores dorsi:* kleine quer verlaufende leichter trennbare tiefe Bündel des *m. multifidus spinae* an den Brustwirbeln.

2) *M. interspinales:* kleine paarige Muskeln vom Epistropheus an, von *processus spinosus* zu *processus spinosus* des nächsten Wirbels gehend.

3) *M. intertransversarii:* von einem *processus transversus* zu dem des nächsten Wirbels gehend, an Hals- und Lendenwirbeln doppelt, an den Brustwirbeln häufig fehlend.

4) *M. rectus capitis lateralis:* Urspr.: *processus transversus* des Atlas. — Anh.: *processus jugularis ossis occipitis.*

5) *M. scalenus anterior:* Urspr.: vordere Höcker der *processus transversi* des IV.—VI. Halswirbels. — Ans.: oberer Rand und äussere Fläche der ersten Rippe.

M. scalenus medius: Urspr.: hintere Höcker der *processus transversi* aller Halswirbel. — Ans.: oberer Rand und äussere Fläche der ersten Rippe, hinter dem vorigen.

M. scalenus posterior: Urspr.: hintere Höcker des *processus transversus* des V—VII Halswirbels. — Ans.: hinterer oberer Rand der zweiten Rippe.

(*M. scalenus medius* und *posterior* sind passend als ein Muskel (*m. scalenus posterior*) anzusehen.)

6) *M. quadratus lumborum.* Hintere Portion (*m. ileo-lumbalis*) Urspr.: *processus transversi* des XII Brustwirbels bis IV Lendenwirbels. Ans.: *crista ossis ilei.* — Vordere Portion (*m. scalenus lumborum*) Urspr.: *processus transversi* des II—V Lendenwirbels; und *crista ossis ilei.* — Ans.: zwölfte Rippe.

muss man die Ursprünge des *m. obliquus abdominis internus* und des *m. transversus abdominis* noch abtragen.

Anmerkung 2. Zu den Wirbelsäulenmuskeln gehören auch noch die an der vorderen Seite der Hals- und zum Theil der Brustwirbelsäule gelegenen Muskeln:

m. longus colli[1]),
m. rectus capitis anterior major[2]) und
m. rectus capitis anterior minor[3]).

Dieselben sind mit Kenntniss ihrer Ansätze leicht zu finden, können aber nur dann dargestellt werden, wenn man die vordere Seite der Halswirbelsäule durch Wegnehmen des Unterkiefers und Schlundkopfes und besser noch auch des ganzen Gesichtstheiles des Schädels freilegen kann. Die nothwendige Rücksicht auf möglichst vielseitige Verwendung des vorhandenen Materiales gestattet solches indessen auf dem Präparirsaale in der Regel nicht.

Präparation der Armmuskeln.

Uebersicht. Die Muskeln der oberen Extremität liegen theils am Rumpfe, theils an den Knochen des Armes selbst.

Die Beweger des Schultergürtels liegen am Halse und an dem ganzen Umfange des Brustkorbes.

Die Beweger des Oberarmes liegen theils in den Gruben des Schulterblattes, theils an der Vorder- und an der Hinterseite des Rumpfes.

Die Beweger des Unterarmes liegen an dem Oberarme.

Die Beweger der ganzen Hand liegen an dem Unterarme.

Die Beweger der Finger liegen theilweise an dem Unterarme, theilweise bilden sie die Gesammtheit der ganz in der Hand liegenden Muskeln.

Modificationen in diesen Grundzügen der Anordnung der Armmuskeln ergeben sich aus dem Folgenden.

Aufzählung der einzelnen Muskeln.

1) Beweger des Schulterblattes.

m. cucullaris,
m. levator anguli scapulae } Rückenseite von Brust und Hals.
m. rhomboides (major und *minor)*

---

1) *M. longus colli:* Urspr.: Körper des V Halswirbels bis III Brustwirbels und vordere Höcker der *processus transversi* des III bis VI Halswirbels. — Ans.: vordere Höcker des *processus transversus* des VI und VII Halswirbels, Körper des II—V Halswirbels und *tuberculum anterius atlantis.*

2) *M. rectus capitis anterior major:* Urspr.: vordere Höcker der *processus transversi* des III—VI Halswirbels. — Ans.: *pars basilaris ossis occipitis.*

3) *M. rectus capitis anterior minor:* Urspr.: *processus transversus* und *massa lateralis atlantis.* — Ans.: *pars basilaris ossis occipitis.*

m. serratus magnus — Seitenfläche des Brustkorbes.
m. pectoralis minor — Vorderseite des Brustkorbes.

Zu diesen Muskeln gesellen sich noch die Beweger des Schlüsselbeines, nämlich der unter dem Schlüsselbeine gelegene *m. subclavius* und der *m. sterno-cleidomastoideus*, soweit dieser das Schlüsselbein bewegen kann.

2) Beweger des Oberarms.
m. pectoralis major — Vorderseite des Brustkorbes.
m. latissimus dorsi mit *m. teres major* — Rückenseite der Brust- und Lendengegend.
m. deltoides — Schulter.
m. subscapularis
m. supraspinatus } an dem Schulterblatte.
m. infraspinatus
m. coraco-brachialis — Innenseite des Oberarms.

3) Beweger des Unterarms.
a) Strecker.
m. triceps brachii mit *m. anconaeus quartus* — Dorsalseite des Oberarms.
b) Beuger.
m. brachialis internus
m. biceps brachii } Volarseite des Oberarms.

4) Beweger der ganzen Hand.
a) Rotatoren durch Bewegung des Radius.
m. pronator teres
m. pronator quadratus } Volarseite des Unterarms.
m. supinator longus
m. supinator brevis — Dorsalseite des Unterarms.
b) Dorsal- und Volarflexoren im Handgelenke.
m. flexor carpi ulnaris
m. flexor carpi radialis } Volarseite des Unterarms.
m. extensor carpi radialis longus
m. extensor carpi radialis brevis
m. extensor carpi ulnaris } Dorsalseite des Unterarms.

5) Beweger von Mittelhandknochen.
m. opponens pollicis — Daumenballen.
m. abductor pollicis longus — Dorsalseite des Unterarms.
m. opponens digiti minimi — Kleinfingerballen.

6) Beweger der Finger.
a) Strecker.
m. extensor digitorum communis
m. extensor pollicis longus
m. extensor pollicis brevis } Dorsalseite des Unterarms.
m. extensor indicis proprius

b) Beuger.

m. flexor digitorum communis superficialis } Volarseite des Unterarms.
m. flexor digitorum communis profundus (mit den *m. lumbricales*) } Volarseite des Unterarms.
m. flexor pollicis longus } Volarseite des Unterarms.

m. flexor pollicis brevis — Daumenballen.

m. flexor digiti minimi proprius — Kleinfingerballen.

c) Adductoren und Abductoren.

m. interossei } Handfläche.
m. abductor pollicis brevis } Handfläche.
m. abductor digiti minimi } Handfläche.
m. adductor pollicis } Handfläche.

7) Fascienspanner und Hautmuskel.

m. palmaris longus — Volarseite des Unterarms.

m. palmaris brevis — Handfläche.

Darstellung: Von den in dem Obigen aufgezählten Muskeln müssen diejenigen, welche von dem Rumpfe zum Arm hingehen, jedenfalls an dem ganzen Körper ausgearbeitet werden; später kann der Arm durch Lostrennung des Schultergürtels im Sterno-Claviculargelenke getrennt werden, wodurch die Muskeln bequemerer Bearbeitung zugänglich gemacht sind.

Um zuerst den *m. pectoralis major*[1]) kennen zu lernen, legt man denselben in seiner ganzen Oberfläche blos, wozu man auser dem Hautschnitte in der Mittellinie des Körpers einen Hautschnitt längs der Clavicula ausführt und einen zweiten in horizontaler Richtung auf der Höhe des *processus xiphoides sterni.* Es entsteht indessen bei dem Wegnehmen der Haut eine Schwierigkeit in Bezug auf die äussere Begrenzung der freizulegenden Fläche. Geht man nur bis zur Achselhöhle, so muss man für den Augenblick auf die gleichzeitige Bearbeitung der Insertion des Muskels verzichten; geht man aber so weit, dass man die Insertion gleichzeitig sieht, so hat man das Unangenehme, den *m. deltoides* für jetzt nur halb arbeiten zu können, und die zweite Hälfte desselben später nachholen zu müssen. Da durch das Letztere nur ein Fehler in der Schönheit des Präparates herbeigeführt, dagegen aber ein belehrender Anblick über das gegenseitige Verhältniss des *m. pectoralis major* und des *m. deltoides* gewonnen wird, so ist es vorzuziehen, den angegebenen Hautschnitten noch einen weiteren beizufügen, welcher von der Schulterhöhe auf der Aussenseite des Armes bis unter die leicht erkennbare Insertion des *m. deltoides*[2]) geht, und die Haut auch noch von der Vorderseite des eben

---

1) *M. pectoralis major:* Urspr.: mit der *portio clavicularis* vom Sternalende der *clavicula,* mit der *portio sternalis* vom *sternum,* den Knorpeln der II—VII Rippe und der *fascia recti.* — Anh.: *spina tuberculi majoris humeri.*

2) *M. deltoides:* Urspr.: Acromialende der *clavicula, aromion scapulae, labium* [illegible]*erius spinae scapulae.* — Anh.: *tuberositas humeri.*

genannten Muskels wegzunehmen. Man arbeite nun, nachdem dieses geschehen, den *m. pectoralis major* und den *m. deltoides* in dessen vorderer Hälfte aus; besonders zu beachten ist hierbei 1) dass der unterste Theil des *m. pectoralis major* einen Ursprung von einem Theile des Knochengerüstes nicht besitzt, sondern mit fibrosen Fasern beginnt, welche in die *vagina recti* (fibrose Scheide des *m. rectus abdominis*) eingewebt sind, — 2) dass an dem Humerus die Anheftungsweise der beiden betreffenden Muskeln eigenthümlich angeordnet erscheint, indem der Ansatz des *m. deltoides* zunächst denjenigen der *portio clavicularis* des *m. pectoralis* nebst der vom *manubrium sterni* kommenden Abtheilung desselben deckt, während diese ihrerseits wieder den Ansatz des übrigen Theiles des letztgenannten Muskels zudeckt. Ist etwa die Trennung des *m. deltoides* gegen den *m. pectoralis major* schwierig zu erkennen, so lasse man sich hierfür von der zwischen beiden oberflächlich liegenden *v. cephalica* leiten.

Man durchschneide nun beide Portionen des *m. pectoralis major* quer und lege sie nach beiden Seiten hin zurück; durch Abtrennen von den betreffenden Knochen kann man dabei auch die Ursprungsstellen dieses Muskels genau kennen lernen; man habe aber dabei die Vorsicht, die *vagina recti* nicht zu verletzen. Bei dem Durchschneiden des *m. pectoralis major* ist ferner die Vorsicht zu nehmen, dass der *m. pectoralis minor* [1]), dessen Freilegung damit bezweckt wird, nicht zu Schaden komme, denn das Zellgewebe zwischen beiden ist ziemlich kurz. Den *m. subclavius* [2]) findet man, indem man die Schulter so weit wie möglich nach oben stösst, unmittelbar unter dem Schlüsselbeine.

Man hat schon bei der bisherigen Arbeit einen Theil des *m. serratus magnus* [3]) zur Ansicht bekommen. Die nächste Arbeit hat sich nun auf diesen zu richten, für welchen Zweck man die Haut noch weiter nach hinten ablösen muss. Eine vollständige Ansicht des genannten Muskels kann man aber auf diese Weise nicht gewinnen, indem er erst später ganz übersehen werden kann. Ist es ohne Schädigung anderer Interessen gestattet, so wird man sehr viel Vortheil für die Untersuchung des *m. serratus magnus* darin erkennen, dass man das Sterno-Claviculargelenk, sowie den *m. subclavius* und den *m. pectoralis minor* durchschneidet und dann den ganzen Schultergürtel so weit möglich von dem Rumpfe abzieht. Hierbei gibt sich zugleich Gelegenheit den *m. latissimus dorsi* [4]) und

1) *M. pectoralis minor:* Urspr.: III—V Rippe. — Anh.: *processus coracoides scapulae.*

2) *M. subclavius:* Urspr.: Knorpel der ersten Rippe. — Anh.: untere Fläche der *clavicula.*

3) *M. serratus magnus:* Urspr.: I—VIII oder IX Rippe (von der II Rippe mit 2 Zacken). — Anh.: *labium internum baseos scapulae.*

4) *M. latissimus dorsi:* Urspr.: *fascia lumbodorsalis* bis gegen den V Rückenwirbel, hinterer Theil des Hüftbeinkammes und 3—4 unterste Rippen. — Ans.: *spina tuberculi minoris humeri.*

den *m. teres major*[1]) wenigstens theilweise von vorn zu arbeiten. Die vollständige Untersuchung dieser beiden Muskeln ist indessen erst von dem Rücken her möglich. Ehe man nun weiter geht, nehme man die Gelegenheit wahr, noch die *m. intercostales* an der vorderen Fläche des Thorax genauer kennen zu lernen.

Die weitere Arbeit hat sich nun nach dem Rücken zu wenden. Man führt einen Hautschnitt der ganzen Mittellinie des Rumpfes nach von dem Hinterhaupte bis auf das Kreuzbein, und schliesst an diesen zwei Querschnitte an, von welchen der eine von der *protuberantia occipitalis externa* zu dem *processus mastoides* geht und der andere längs des Hüftbeinkammes nach aussen; zweckmässiger Weise fügt man noch einen dritten Querschnitt hinzu, welcher eine Fortsetzung des auf der Vorderseite längs des Schlüsselbeins geführten Schnittes ist. Nach Ausführung dieser Schnitte ist es nicht schwierig, zuerst den ganzen *m. cucullaris*[2]) und die hintere Hälfte des *m. deltoides* freizulegen, so dass diese Muskeln ausgearbeitet werden können. In Bezug auf den oberen Theil des *m. cucullaris* ist indessen Vorsicht anzuempfehlen, da das Unterhautzellgewebe an dieser Stelle sehr fest und zäh ist, während die Muskelbündel nahe dem Hinterhaupte nur dünn und blass sind; auch ist die Anheftung des Muskels an das Hinterhaupt meist sehr schwach und unbedeutend; und so kann es leicht geschehen, dass der obere Theil des *m. cucullaris* mit der Haut weggenommen wird. Man übersehe ferner nicht, dass ein Theil des *m. cucullaris* sich noch an die *pars acromialis claviculae* ansetzt.

Durch vollständige Lösung des unteren Hautlappens bekommt man nun den *m. latissimus dorsi* ganz zu Gesicht. Ein kleiner Theil desselben ist noch durch die untere Spitze des *m. cucullaris* bedeckt und kann erst nach deren Entfernung gesehen werden. Die Rippenursprünge werden gefunden, wenn man den äusseren Rand genau ausarbeitet und dann denselben nach oben zurückzieht. Der *m. teres major* ist in seinem Ursprunge von dem oberen Rande des *m. latissimus dorsi* bedeckt und wird ganz frei hingelegt, wenn man das Schulterblatt etwas hinaufschiebt und den *m. latissimus dorsi* hinunterstreift; man findet auf diese Weise auch den sehr häufig vorkommenden, an der Spitze der *scapula* entspringenden, accessorischen Kopf des letzteren Muskels, welcher gewissermassen ein losgetrenntes Bündel des *m. teres major* ist.

Bei der nun folgenden Beseitigung des *m. latissimus dorsi* und *m. cu-*

---

1) *M. teres major:* Urspr.: Hintere Fläche des unteren Schulterblattwinkels. — Anh.: gemeinschaftlich mit dem *m. latissimus dorsi* an der *spina tuberculi minoris humeri.*

2) *M. cucullaris:* Urspr.: *Linea semicircularis superior* und *protuberantia occitalis externa, ligamentum nuchae* und *ligamentum apicum* der Brustwirbel. — Ans.: omialende der *clavicula, acromion scapulae* und freier Rand der *spina scapulae.*

cullaris ist sehr grosse Vorsicht zu empfehlen, da dieselben, namentlich letzterer, durch sehr kurzes und festes Zellgewebe mit den tieferen Muskellagen verbunden sind. In Bezug auf den *m. latissimus dorsi* ist namentlich zu beachten, dass die breite flache Aponeurose, mit welcher er an der Wirbelsäule entspringt, theilweise mit der *fascia lumbodorsalis* eng verbunden ist und dass man sie deshalb nicht darf ganz wegnehmen wollen, wenn man nicht die genannte Fascie und mit ihr zugleich den Ursprung des *m. serratus posterior inferior* zerstören will. — Ist dieses mit Vorsicht geschehen, so liegen der *m. rhomboides*[1]) und der *m. levator anguli scapulae*[2]) für die Untersuchung frei. Beide Muskeln bieten keine Schwierigkeit; man hat nur Sorge zu nehmen, dass man die Ursprünge des letzteren an den *processus transversi* der oberen Halswirbel genau und mit Schonung der benachbarten Muskelansätze darstellt.

Nach Durchschneidung und Entfernung der eben genannten Muskeln ist man denn auch im Stande, den *m. serratus magnus* in belehrender Weise darszutellen oder vielmehr dessen früher begonnene Darstellung damit zu vollenden, dass man auch die dem Rumpfe zugewendete Oberfläche desselben ausarbeitet. Man zieht für diesen Zweck das Schulterblatt möglichst weit vom Rumpfe ab und entfaltet dadurch den bezeichneten Muskel. Besonders lehrreich für die eigenthümliche Vertheilung der Ursprungszacken auf die Anheftungsstelle an der *basis scapulae* ist es, wenn man dabei mit dem Messer zwischen die Ursprungszacken eindringt und diesen entsprechend den Muskel in einzelne Streifen zertrennt, wobei man sich natürlich an die Richtung der Faserung zu halten hat.

Hat man Alles bisher angegebene genau ausgeführt und hat man auch, wie vorher empfohlen wurde, vor dem Umwenden des Körpers die *articulatio sterno-clavicularis*, das *ligamentum costo-claviculare* und den Ursprung des *m. subclavius* gelöst, so hat man nun, wenn man den *m. serratus magnus* durchschneidet, den Arm vollständig von dem Rumpfe gelöst.

An dem nun freien Arme beginnt man damit, dass man die Anheftungsstücke der schon präparirten Muskeln hart an der *scapula* und der *clavicula* wegschneidet und damit eine zur Orientirung sehr nothwendige möglichst reine Ansicht der freiliegenden Theile der genannten Knochen gewinnt. Wichtig wegen der damit zusammenhängenden topographischen Verhältnisse ist nur die Erhaltung des *m. teres major* und eines Theiles des *m. latissimus dorsi.* Hierauf ist die Haut von dem ganzen Oberarm bis unter das Ellenbogengelenk abzuziehen, nachdem man dieselbe durch einen Längsschnitt an irgend einer Stelle des Umfanges gespalten hat.

---

1) *M. rhomboides:* Urspr.: *processus spinosi* der 2 letzten Halswirbel und der 4 ersten Brustwirbel. — Ans.: *basis scapulae.*

2) *M. levator anguli scapulae:* Urspr.: Hinterer Höcker der *processus transversi* der 4 ersten Halswirbel. — Ans.: *angulus superior scapulae.*

Man stelle nun den Arm so auf das Sternalende der Clavicula und die Basis der Scapula, dass die Schultergegend in möglichst natürlicher Stellung hoch und frei liegt, und vollende, wenn dieses vorher noch nicht geschehen, die Bearbeitung des *m. deltoides*[1]). Nachdem dieses ausgeführt, durchschneidet man denselben in seiner Mitte quer und nimmt beide Theile genau von ihren Ansätzen weg. Man schliesst hieran sodann die Auslösung der Clavicula an, indem man das *ligamentum coraco-claviculare* und das *ligamentum acromio-claviculare* durchschneidet. Durch diese Operation sind nun die drei in den Gruben des Schulterblattes entspringenden Muskeln *m. subscapularis*[2]), *m. supraspinatus*[3]) und *m. infraspinatus*[4]) zugänglich; um die vollständige Ansicht des *m. supraspinatus* zu gewinnen, muss man indessen noch das *ligamentum coraco-acromiale* beseitigen; der *m. subscapularis* ist zwar noch zum Theil durch den *m. coraco-brachialis* und den kurzen Kopf des *m. biceps brachii* bedeckt, ohne dass indessen dadurch seine Bearbeitung ein Hinderniss erführe. Die Sehnen der drei genannten Muskeln sind genau bis zu dem Höcker des Oberarmes zu verfolgen, indem man die schwachen Theile der Gelenkkapsel zwischen ihnen herausnimmt. Diejenige Portion des *m. infraspinatus*, welche als *m. teres minor*[5]) gewöhnlich besonders beschrieben wird, muss in der Regel künstlich von dem übrigen Theile des Muskels getrennt werden; man findet sie, indem man von dem breiteren musculosen Ansatz an dem *tuberculum posterius brachii* beginnend zum Schulterblatte rückwärts geht.

Durch diese Arbeit ist die Aufmerksamkeit schon theilweise auf die Extensoren- und Flexorengruppe am Oberarm gelenkt und man wendet sich dann diesen noch genauer zu. Den *m. biceps brachii*[6]) findet man sehr leicht und seine Ausarbeitung bietet im Allgemeinen keine Schwierigkeit; indessen sind doch einzelne Punkte bei demselben mit Aufmerksamkeit zu behandeln; für's Erste ist der kurze Kopf an dem *processus coracoides* nicht vereinzelt, sondern auf eine ziemlich weite

---

1) *M. deltoides:* Urspr.: Acromialende der *clavicula, acromion* und *labium inferius spinae scapulae.* — Anh.: *tuberositas humeri.*

2) *M. subscapularis:* Urspr.: *fossa subscapularis scapulae.* — Anh.: mit dem Kapselbande verwebt an das *tuberculum minus humeri* und den Anfang der *spina tuberculi minoris.*

3) *M. supraspinatus:* Urspr.: *fossa supraspinata scapulae.* — Anh.: *tuberculum majus humeri.*

4) *M. infraspinatus:* Urspr.: *fossa infraspinata scapulae.* — Anh.: *tuberculum majus humeri.*

5) *M. teres minor* (Häufig getrennte Portion des *m. infraspinatus*)*:* Urspr.: äusserer Theil der *fossa infraspinata scapulae* und äusserer Rand der *scapula.* — Anh.: *tuberculum majus humeri* und Anfang der *spina tuberculi majoris.*

6) *M. biceps:* Urspr.: *processus coracoides* (kurzer Kopf), oberer Rand der *cavitas glenoides scapulae* (langer Kopf). — Anh.: *tuberositas radii.*

Strecke mit dem *m. coraco-brachialis*[1]) verbunden; — sodann ist der lange Kopf in seinem Ursprunge sehr versteckt, man findet ihn aber leicht, wenn man nach der vorher gegebenen Empfehlung die von dem Schulterblatte zu dem Humerus gehenden Muskeln bis zu ihrem Ansatze getrennt ausgearbeitet hat; man erhält nämlich dadurch einen solchen Einblick in das Gelenk, dass man dadurch den Verlauf der Ursprungssehne innerhalb des Gelenkes ganz übersehen kann; den Austritt aus dem überbrückten *sulcus intertubercularis* kann man von unten her leicht auffinden und darstellen; — der dritte besonders zu berücksichtigende Punkt bei dem *m. biceps* ist das Verhalten seiner Anheftungssehne, indem diese nämlich theilweise als ein flaches Sehnenblatt quer über den *m. pronator teres* hin in die Fascie auf der ulnaren Seite des Unterarmes übergeht; — die eigentliche Anheftungssehne an den Radius lässt sich nur bis in eine gewisse Tiefe verfolgen und die genauere Untersuchung ihrer Anheftungsstelle muss dem Späteren überlassen bleiben.

Der *m. brachialis internus*[2]) ist zwar grossentheils von dem *m. biceps* bedeckt, kann indessen doch ohne Beseitigung desselben ausgearbeitet werden. Die Schwierigkeit seiner Trennung von dem ihm eng anliegenden *m. supinator longus*[3]) wird leicht dadurch gelöst, dass man den freien Rand des letzteren an dem Unterarme aufsucht und nach aufwärts verfolgt; man kommt dann in einiger Tiefe auf den *n. radialis* und kann nach dessen Entfernung die Trennung leicht bis auf den Knochen fortsetzen. Einige in oberflächlicher Schichte häufig von dem *m. brachialis* in den *m. supinator longus* übergehende Bündel müssen dabei zerschnitten werden. Auch die Anheftung des *m. brachialis* kann erst in dem Späteren genauer gesehen werden.

Der *m. triceps brachii*[4]) füllt die ganze Hinterseite des Oberarmes aus; seine Analyse muss im Interesse des genaueren Verständnisses mancher topographischen Verhältnisse möglichst genau vorgenommen werden. Zuerst stelle man den vom Schulterblatte kommenden langen Kopf dar und beachte, wie die zwischen ihm und dem Humerus bleibende Spalte durch die quer gelegene Sehne des *m. latissimus dorsi* mit dem *m. teres major* in zwei Theile zerschnitten wird. Sodann arbeite man den zweiten Kopf von aussen und von innen aus; man wird an seiner äusseren Oberfläche finden, dass sein Ursprung entweder an dem oberen Ende

1) *M. coraco-brachialis:* Urspr.: *processus coracoides.* — Anh.: *spina tuberculi minoris.*

2) *M. brachialis internus:* Urspr.: vordere Fläche der unteren Hälfte des *humerus.* — Anh.: *tuberositas ulnae.*

3) *M. supinator longus:* Urspr.: oberer Theil der *spina condyli externi humeri.* — Anh.: unteres Ende des Radius über dem *processus styloides* desselben.

4) *M. triceps brachii:* Urspr.: unterer Rand der *cavitas glenoides scapulae* (langer Kopf), äussere Seite des *humerus* (äusserer Kopf), hintere Seite des *humerus* (innerer Kopf). — Anh.: *olecranon ulnae.*

des *m. supinator longus* endet, oder mit einem Sehnenbogen die Spalte zwischen diesem und dem *m. brachialis* überschreitet, um kurz nachher zu enden: unter seinem freien äusseren Rande sieht man die etwas querer verlaufenden Fasern des dritten Kopfes hervortreten. Um den topographisch besonders wichtigen dritten Kopf ordentlich zu sehen, muss man die beiden ersten Köpfe von ihrem Ursprunge trennen und nach unten schlagen; man wird dann sehen, dass er die untere Hälfte des Humerus von hinten in analoger Weise deckt, wie durch den *m. brachialis* dieses von vorn geschieht. — Sehr angemessen ist es, wenn mit der Ausarbeitung dieses Kopfes sogleich diejenige des *m. anconaeus quartus*[1]) verbunden wird, welcher eigentlich nur ein Theil desselben ist.

Man hat zwar mit den eben besprochenen Muskeln zugleich schon die Ursprünge der oberflächlichen Schichten der Unterarmmuskeln zum Theil sehen und bearbeiten können, man kann dieselben indessen doch nur recht verstehen, wenn man zugleich die ganzen Muskeln vor sich hat. Man nehme daher die Haut von dem ganzen Unterarme bis unter das Handgelenk hin weg und untersuche die beiden (volare und dorsale) oberflächlichen Muskelgruppen. Man beginnt am besten mit der dorsalen Seite, weil mehrere zu dieser gehörige Muskeln sich noch über die volare Gruppe hinlagern und weil in ihr die einzelnen Elemente übersichtlicher neben einander liegen. Man findet die Grenze der Gruppe einerseits an der hinteren Kante der Ulna, andererseits auf der mittleren Längslinie der volaren Seite des Unterarms. Man fasse zuerst die letztere ins Auge, um mit ihrer Hülfe die Trennung der dorsalen und der volaren Gruppe genau durchzuführen. Den Anfang dieser Grenzlinie hat man in dem Früheren gefunden, indem man die Trennung zwischen dem *m. supinator longus* und den *m. brachialis internus* herstellte. Man hat nur den gefundenen freien Rand des *m. supinator longus* zu verfolgen und diesen Muskel von beiden Seiten rein zu arbeiten, um die oben bezeichnete Trennung ausgeführt zu haben. Man übersehe nun zuerst die ganze dorsale Gruppe, indem man sich dabei von den Anheftungssehnen führen lässt. Den Ansatz des *m. supinator longus* findet man über dem *processus styloides radii*, — denjenigen des *m. extensor carpi radialis longus*[2]) an der Basis des Metacarpusknochens des Zeigefingers, — denjenigen des *m. extensor carpi radialis brevis*[3]) an der Basis des Metacarpusknochens des Mittelfingers, denjenigen des *m. ex-*

---

1) *M. anconaeus quartus:* Urspr.: *condylus externus humeri.* — Anh.: äusserer Rand des oberen Theiles der Ulna.

2) *M. extensor carpi radialis longus:* Urspr.: unteres Ende der *spina condyli externi humeri.* — Anh.: *basis ossis metacarpi II.*

3) *M. extensor carpi radialis brevis:* Urspr.: *condylus externus humeri.* — *Anh.: basis ossis metacarpi III.*

tensor carpi ulnaris[1]) an der Basis des Metacarpusknochens des kleinen Fingers, — zwischen beiden letztgenannten Muskeln sieht man über der Rückenfläche des Radius gelegen eine grössere Anhäufung von Sehnen, welche dem *m. extensor digitorum communis*[2]) angehören, nur eine dem kleinen Finger angehörige Sehne dieses Muskels liegt vereinzelt näher dem *m. extensor carpi ulnaris*, es ist diejenige, welche man gewöhnlich einem besonderen *m. extensor digiti minimi proprius* zurechnet. Mit der Auffindung dieser Sehnen hat man zugleich auch die Nebeneinanderordnung der genannten Muskeln kennen gelernt und arbeitet nun dieselben von der Hand her aus. Bei allen denjenigen Muskeln, welche von dem *condylus externus humeri* selbst kommen, hat man in deren oberem Theile auf den Punkt zu achten, wo man die Fascie nicht mehr ohne Verletzung der Ursprungsaponeurose lostrennen kann und hat hier mit dem Reinlegen der Oberfläche aufzuhören. An der radialen Seite des *m. extensor digitorum communis* wird man als dreieckig gestaltete Muskelmasse die zu dem Daumen tretenden Streckmuskeln aus der Tiefe hervortreten sehen; man arbeite sie vorläufig als Ganzes an der Oberfläche rein, um sehen zu können, wie sie die Sehnen der beiden *m. extensores carpi radiales* und den Anheftungspunkt der Sehne des *m. supinator longus* überschreiten. Für alle gesammten Muskeln sind übrigens auch die auf der Rückenfläche des Radius und der Ulna gelegenen Sehnenscheiden, welche zusammen das *ligamentum carpi commune dorsale* bilden, zu schonen, so dass die Sehnen ihre natürliche Lage behalten. Die Ausbreitung der Strecksehnen der Finger lässt man für jetzt noch ruhen und nimmt sie erst bei den *m. lumbricales* und *m. interossei* wieder auf.

Die tiefe Gruppe kann man ohne wesentliche Störung der oberflächlichen Gruppe recht gut darstellen, wenn man die Trennung zwischen dem *m. extensor digitorum communis* und dem *m. extensor carpi radialis brevis* bis zum *condylus externus humeri* künstlich fortsetzt. Man übersieht dabei nur den *m. supinator brevis*[3]) nicht genügend, zu dessen genauerer Untersuchung indessen noch weitere Vorarbeit gehört; seine Oberfläche ist mit den genannten Muskeln sehr fest verbunden und muss deshalb sorgfältig getrennt werden. Die tiefe Gruppe besteht im Uebrigen aus dem *m. abductor pollicis longus*[4]), dem *m. extensor pollicis*

1) *M. extensor carpi ulnaris:* Urspr.: *condylus externus humeri* und hintere Leiste der Ulna. — Anh.: *basis ossis metacarpi V.*

2) *M. extensor digitorum communis:* Urspr.: *condylus externus humeri.* — Anh.: Dorsalseite der Phalangen der vier Finger.

3) *M. supinator brevis:* Urspr.: *lig. laterale externum cubiti* und Ulna. — Anh.: oberer Theil des Radius.

4) *M. abductor pollicis longus:* Urspr.: Radius und *ligamentum interosseum.* — Anh.: *basis ossis matacarpi pollicis, os multangulum majus.* Häufig ist seine Sehne mit der des folgenden Muskels verschmolzen.

brevis[1]), dem *m. extensor pollicis longus*[2]) und dem *m. extensor indicis proprius*[3]), welche alle in der eben angegebenen Ordnung von der radialen zur ulnaren Seite hin neben einander gelegen sind, zugleich aber auch in derselben Ordnung immer tiefer (mehr gegen die Hand hin) entspringen. Die beiden erstgenannten Muskeln sind häufig unter einander eng verbunden.

Man wendet sich nun zur volaren Fläche des Unterarmes, welche in ihrer oberflächlichen Schichte eine Muskelgruppe besitzt, die in ihrer inneren Anordnung der oberflächlichen dorsalen Gruppe durchaus analog ist, aber doch einige bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten darbietet. Man findet leicht den *m. pronator teres*[4]) und den unmittelbar an dessen ulnarer Seite gelegenen *m. flexor carpi radialis*[5]); an der ulnaren Seite von diesem liegt, wenn er vorhanden ist, der *m. palmaris longus*[6]); dann kommt der *m. flexor digitorum communis superficialis*[7]) und zunächst der Ulna, mit seiner Sehne an das *os pisiforme* angeheftet der *m. flexor carpi ulnaris*[8]). — Die oberflächliche Bearbeitung dieser Muskeln bietet keine Schwierigkeit; dagegen fordern die angedeuteten besonderen Verhältnisse noch eine besondere Behandlung. Man trenne, den *m. pronator teres* künstlich von dem *m. flexor carpi radialis* bis zum *condylus internus humeri;* sodann löse man ihn sehr vorsichtig in seiner ganzen Peripherie in der Nähe seiner Anheftungsstelle an dem Radius und schneide diese ab; wenn man nun den Muskel gegen oben hin von seiner Unterlage loslöst, so findet man die beiden Köpfe, mit welchen er entspringt, und zwischen welchen der *n. medianus* hindurchtritt. Man trennt hierauf in ähnlicher Weise nach Durchschneidung ihrer Sehnen erst den *m. flexor carpi radialis*, dann den *m. palmaris longus* einzeln bis zum *condylus internus humeri* hinauf. Ist dieses ausgeführt,

---

1) *M. extensor pollicis brevis:* Urspr.: Ulna und *ligamentum interosseum*. — Anh.: erste Phalanx des Daumens.

2) *M. extensor pollicis longus:* Urspr.: Ulna und *ligamentum interosseum* — Anh.: zweite Phalanx des Daumens.

3) *M. extensor indicis proprius:* Urspr.: Ulna und *ligamentum interosseum*. — Anh.: Rückenseite des Zeigefingers.

4) *M. pronator teres:* Urspr.: *condylus internus humeri*. — Anh.: Mitte de Radius.

5) *M. flexor carpi radialis:* Urspr.: *condylus internus humeri*. — Anh.: *basis ossis metacarpi indicis* und *digiti medii*.

6) *M. palmaris longus:* Ursp.: *condylus internus humeri*. — Anh.: *aponeurosis palmaris*.

7) *M. flexor digitorum communis sublimis:* Urspr.: *condylus internus umeri, ligamentum laterale internum cubiti, processus coronoides ulnae, radius*. — Anh.: Volarseite der zweiten Phalanx der 4 Finger.

8) *M. flexor carpi ulnaris:* Urspr.: *condylus internus humeri* und hintere Leiste der Ulna. — Anh.: mit Einschaltung des *os pisiforme* an die *basis ossis metacarpi V.*

dann sieht man den ganzen *m. flexor digitorum communis superficialis* mit seinen Ursprüngen am *condylus internus humeri*, an der *tuberositas ulnae* und an dem Radius vor sich. Man dringt nun unter den ulnaren Rand dieses Muskels ein und stellt so den von dem Radius kommenden Kopf auch von der anderen Fläche dar; dabei findet man denn auch das Bündel dieses Muskels, welches sich mit dem tiefer gelegenen *m. flexor pollicis longus* zu verbinden pflegt. Bei dem *m. flexor carpi ulnaris* ist zu bemerken, dass derselbe neben seinem Ursprunge von dem *condylus internus humeri* noch einen zweiten Kopf besitzt, welcher vom *olecranon* und der hinteren Leiste der Ulna herkommt; zwischen beiden Köpfen tritt der *n. ulnaris* durch. — Auf die Ausarbeitung der Sehnen dieser Muskeln muss man für den Augenblick verzichten; indem deren Anheftung und sonstiges Verhalten erst später erkannt werden kann. — Dagegen kann man in der Spalte zwischen dem *m. flexor digitorum communis superficialis* und dem *m. flexor carpi ulnaris* die in der tiefen Schichte liegenden *m. flexor digitorum communis profundus*[1]) und *m. flexor pollicis longus*[2]) wenigstens in ihrem Bauche darstellen; die Sehnen findet man auch erst später wieder.

Man entferne nun die Haut von dem übrigen Theile der Hand auf der volaren sowohl als auf der dorsalen Seite, wobei man nicht versäumen darf, den *m. palmaris brevis*[3]) aufzusuchen. Sodann ist zuerst in Continuität mit der Sehne des *m. palmaris longus* die *fascia palmaris* mit ihren Fortsätzen auf die Finger darzustellen. Nach deren Beseitigung, mit Schonung indessen des *ligamentum carpi commune volare*, sieht man die Sehnen der beiden Beugemuskeln der Finger und findet an denjenigen des *flexor digitorum communis profundus* die *m. lumbricales*[4]). An der Volarseite der Finger sind die Haltebänder der Sehnen, die *ligamenta vaginalia*, *annularia* und *cruciata* darzustellen und sodann nach Durchschneidung derselben die Sehnen herauszuheben, um deren Durchkreuzung und die *retinacula tendinum* zu sehen. Besondere Aufmerksamkeit erfordern die Sehnen der *m. lumbricales*, welche sich in dünne Platten ausbreiten, die sich mit der Sehne des auf der radialen Seite des betreffenden Fingers liegenden *m. interosseus* vereinigen und mit dieser in die Strecksehne übergehen.

---

1) *M. flexor digitorum communis profundus*: Urspr.: oberer Theil der Ulna und *ligamentum interosseum*. — Anh.: Volarseite des Nagelgliedes der 4 Finger.

2) *M. flexor pollicis longus*: Urspr.: *processus coronoides ulnae, radius, ligamentum interosseum*. — Anh.: Volarseite des Nagelgliedes des Daumens.

3) *M. palmaris brevis*: Urspr.: Ulnarrand der *aponeurosis palmaris* und *lig. carpi volare commune*. — Anh.: Haut des Ulnarrandes der Hand.

4) *M. lumbricales*: Urspr.: die vier Sehnen des *m. flexor digitorum communis profundus*. — Anh.: Verbindung mit der Sehne des *m. extensor digitorum communis* auf der ersten Phalanx der 4 Finger.

Zwischen den Fingern sucht man sodann die *m. interossei*[1]) auf, von welchen man zwar zunächst nur die Sehnen findet; man kann indessen doch den der Sehne näheren Theil dieser Muskeln noch darstellen, wenn man die sogenannten *ligamenta capitulorum* durchschneidet. Man arbeite diese Sehnen im Vereine mit den Strecksehnen (des *m. extensor digitorum communis*) aus, mit welchen sie sich verbinden, und beachte dabei die eigenthümliche Vertheilungsweise dieser Sehne auf die Phalangen, indem sie mit einem mittleren Zipfel sich an die zweite Phalanx ansetzt und mit zwei seitlichen Zipfeln, die sich mit den Sehnen der *m. lumbricales* und *interossei* verbinden, an die Nagelphalanx.

Nun ist es Zeit die sämmtlichen Muskeln oberflächlicher und tiefer Schichte auf der volaren und auf der dorsalen Seite des Unterarmes durch Lostrennung in Bezug auf ihre Anheftungspunkte zu untersuchen. Man trennt für diesen Zweck die Muskeln bis an ihre Anheftungspunkte, wo es nöthig ist, künstlich und schneidet sie von diesen los. Man verfahre auf diese Weise erst mit den oberflächlichen, dann mit den tiefen Muskeln beider Seiten; nur von den beiden *m. flexores carpi* erhalte man ein grösseres Stück der Sehne, weil man deren Anheftungsweise erst ganz zuletzt sehen kann; auch ist es zweckdienlich die Strecksehnen der Finger noch zu erhalten. Ehe man nun zur Hand zurückgeht, hat man noch mehrere Punkte an dem Unterarme zu beachten, nämlich die Anordnung des *m. supinator brevis*[2]) und des *m. pronator quadratus*[3]), welche beide jetzt erst ganz und ungehindert übersehen werden können. Will man beide Muskeln recht genau erkennen, so kann dieses dadurch geschehen, dass man die beiden Unterarmknochen in dem Ellenbogengelenke und dem Handgelenke exarticulirt und dann der ganzen Länge nach von einander trennt, ohne die Anheftungen der fraglichen beiden Muskeln zu ver-

---

1) *M. interossei interni:* 3 an Zahl, in den 3 *interstitia interossea* zwischen den 4 Fingern gelegen. Der I. gehört dem Zeigefinger, der II. dem Ringfinger, der III. dem kleinen Finger. Sie entspringen auf der dem Mittelfinger zugewandten Seite der Metacarpusknochens ihres Fingers und zwar an dessen Basis, und ihre Sehne verbindet sich auf dem Rücken der ersten Phalanx mit den Sehnen des *m. extensor digitorum communis.*

M. interossei externi: 4 an Zahl, in den 4 *interstitia interossea* gelegen, welche durch die Metacarpusknochen der Finger und des Daumens gebildet werden. Der I. gehört dem Zeigefinger, der II. und III. dem Mittelfinger und der IV. dem Ringfinger. Sie entspringen mit zwei Köpfen von den das *interstitium interosseum*, in welchem sie liegen, einschliessenden Metacarpusknochen und verbinden ihre Sehnen mit den Sehnenausbreitungen des *m. extensor digitorum communis* und zwar der I. an der Radialseite des Zeigefingers, der II. an der Radialseite des Mittelfingers, der III. an der Ulnarseite des Mittelfingers, und der IV. an der Ulnarseite des Ringfingers.

2) *M. supinator brevis:* Urspr.: *lig. laterale externum cubiti* und Ulna. — Anh.: oberer Theil des Radius.

3) *M. pronator quadratus:* Urspr.: hintere Fläche der Ulna. — Anh.: innere Fläche des Radius.

letzen. Nach der Entfernung der Unterarmmuskeln ist es ferner auch erst möglich die Insertionen des *m. biceps* und des *m. brachialis internus* genauer zu sehen.

An der Hand bleiben jetzt noch die Muskeln zu untersuchen übrig, welche in der Hand selbst entspringen, die Muskeln nämlich des Daumenballens, des Kleinfingerballens und der *interstitia interossea.* Man beginne mit dem Daumenballen. An dessen radialer Seite erkennt man den *m. abductor pollicis brevis*[1]) leicht als einen kleinen leicht isolirbaren Muskelbauch, welcher mit einer kurzen abgeflachten Sehne sich an das radiale Sesambein ansetzt. Man löst ihn am leichtesten von seinem dem Metacarpusknochen zugewendeten Rande aus. Nach seiner Entfernung hat man eine zusammenhängende Muskelmasse vor sich, welche aus dem *m. opponens pollicis*[2]) und dem radialen Theile des *m. flexor brevis pollicis*[3]) besteht. Wo die Grenze zwischen beiden nicht in die Augen fällt, ist sie künstlich darzustellen; man hat dafür die Anheftung maassgebend sein zu lassen und geht demnach von dem Metacarpo-Phalangal-Gelenke des Daumens aus rückwärts gegen die Ursprungsstelle hin. — An dem ulnaren Sesambeine sieht man sodann noch eine Muskelmasse angeheftet, welche unter starker Convergenz ihrer Fasern hauptsächlich von dem Metacarpusknochen des Mittelfingers herkommt; in dieser Masse ist der *m. adductor pollicis*[4]) und der ulnare Theil des *m. flexor brevis pollicis* enthalten, ohne dass indessen eine Grenze zwischen ihnen bezeichnet werden könnte.

Auf der Kleinfingerseite findet man den *m. abductor digiti minimi*[5]) leicht, indem man ihn von seinem ulnaren Rande her löst. Eine nicht constante Portion desselben, welche an der Ursprungsstelle durch den Durchtritt eines Nerven und eines Gefässes *(ramus profundus* des *nervus* und der *arteria ulnaris)* von ihm abgetrennt wird, ist der *m. flexor brevis digiti minimi*[6]); dieser trennt sich leichter oder schwieriger der ganzen Länge nach von dem *m. abductor.* Unter diesen Muskeln ist, von ihnen

---

1) *M. abductor brevis pollicis:* Urspr.: *ligamentum carpi volare* und *tuberositas ossis multanguli majoris.* — Anh.: erste Phalanx des Daumens.

2) *M. opponens pollicis:* Urspr.: *ligamentum carpi volare proprium* und *tuberositas ossis multanguli majoris.* — Anh.: Radialseite des Metacarpusknochens des Daumens.

3) *M. flexor brevis pollicis:* Urspr.: *ligamentum carpi volare* (äusserer Kopf), *os multangulum minus, capitatum* und *hamatum* (innerer Kopf). — Anh.: erste Phalanx des Daumens.

4) *M. adductor pollicis:* Urspr.: *os metacarpi III* und *IV.* — Anh.: erste Phalanx des Daumens.

5) *M. abductor digiti minimi:* Urspr.: *lig. carpi volare proprium* und *os pisiforme.* — Anh.: erste Phalanx des kleinen Fingers.

6) *M. flexor brevis digiti minimi:* Urspr.: *lig. carpi volare* und *processus uncinatus ossis hamati.* — Anh.: erste Phalanx des kleinen Fingers.

verdeckt, der *m. opponens digiti minimi*[1]), kenntlich durch seinen Ansatz an dem Metacarpusknochen.

Nach Beseitigung sämmtlicher bisher besprochener Muskeln des Daumen- und des Kleinfingerballens bleiben noch die *m. interossei* übrig. Die *m. interossei externi* sind auf der dorsalen Seite zwischen den Metacarpusknochen zu sehen; — In der Volarseite liegen in jedem *interstitium interosseum* zwei Muskelbäuche eng bei einander, von welchen der eine ein *m. interosseus internus* ist und der andere ein *m. interosseus externus*. Der *m. interosseus internus* des Daumens ist ein dünnes rundliches Bündel, welches man findet, wenn man den von dem Metacarpusknochen des Daumens herkommenden Kopf des *m. abductor indicis* hart an seinem Ursprunge vorsichtig ablöst.

Ist diese Arbeit vollendet, dann können erst die Sehnen der beiden *m. flexores carpi* bis an ihre Anheftungsstellen verfolgt werden.

Einen lehrreichen Anblick kann man sich noch verschaffen, wenn man zum Schlusse der Arbeit die einzelnen Finger mit ihren Metacarpusknochen so exarticulirt, dass man an einem jeden die zugehörigen *m. interossei* behält.

Präparation der Beinmuskeln.

Uebersicht. Die Muskeln der unteren Extremität liegen theilweise am Becken und der vorderen Seite der Lendenwirbelsäule, theilweise an den Knochen der unteren Extremität selbst.

Die Beweger des Oberschenkels in dem Hüftgelenke liegen an dem Becken an dessen Innenfläche (nebst der Vorderseite der Lendenwirbelsäule) — und an dessen ganzer Aussenfläche, — und erstrecken sich auch noch an der inneren Seite des Oberschenkels bis zum Knie hinab.

Die Beweger des Unterschenkels im Kniegelenke liegen an der vorderen und an der hinteren Seite des Oberschenkels.

Die Beweger des ganzen Fusses liegen an der vorderen und an der hinteren Seite des Unterschenkels.

Die Beweger der Zehen liegen theilweise zwischen die Beweger des ganzen Fusses eingereiht an dem Unterschenkel; theilweise bilden sie die Gesammtheit der auf der dorsalen sowohl als auch auf der plantaren Seite des Fusses gelegenen Muskeln.

---

1) *M. opponens digiti minimi:* Urspr.: *ligamentum carpi volare proprium* und *processus uncinatus ossis hamati.* — Anh.: *os metacarpi* des kleinen Fingers.

Im Einzelnen aufgezählt sind es die folgenden Muskeln, welche hier zu berücksichtigen sind:

1) Beweger des Oberschenkels.

m. psoas major
m. iliacus internus } Vorderseite des Beckens.

m. glutaeus maximus
m. glutaeus medius
m. glutaeus minimus
m. pyriformis
m. obturator internus cum gemellis } hintere und äussere Seite des Beckens.

m. pectineus
m. adductor longus
m. adductor brevis
m. adductor minimus
m. adductor magnus
m. quadratus femoris
m. obturator externus } zwischen dem Sitz-Schambein-Ring und dem Femur bis zum Knie hinab.

Zu diesen Muskeln gesellen sich in ihrer Lage noch zwei andere Muskeln, welche für die Bewegung des Oberschenkels keine Bedeutung haben, nämlich

der *m. psoas minor*, ein neben dem *m. psoas major* gelegener Beuger der Lendenwirbelsäule, und

der *m. tensor fasciae latae*, welcher von der *spina anterior superior* des Hüftbeines zur Tibia geht und als accessorischer Theil des *ligamentum ileo-tibiale* Bedeutung gewinnt.

2) Beweger des Unterschenkels.

a) Strecker.

m. rectus femoris
m. vastus externus
m. vastus internus
m. cruralis } an der vorderen Seite des Oberschenkels.

b) Beuger.

m. biceps femoris
m. semimembranosus } an der hinteren Seite des Oberschenkels.

c) Rotatoren.

m. sartorius
m. gracilis
m. semitendinosus } in oberflächlicher Lagerung je einer mit einer der drei grossen Muskelgruppen des Oberschenkels verbunden.

3) Beweger des ganzen Fusses.

a) Heber der Fussspitze (Dorsal-Flexoren).

m. tibialis anterior
m. peronaeus tertius } an der vorderen Seite des Unterschenkels.

b) Senker der Fussspitze (Plantar-Flexoren).

m. tibialis posterior *m. peronaeus brevis* *m. gastrocnemii* *m. soleus* *m. plantaris* *m. peronaeus longus*	an der hinteren und äusseren Seite des Unterschenkels.

4) Beweger der Zehen.

a) Strecker.

m. extensor digitorum communis longus *m. extensor hallucis longus*	an der vorderen Seite des Unterschenkels.
m. extensor digitorum communis brevis *m. extensor hallucis brevis*	auf dem Fussrücken.

b) Beuger.

m. flexor digitorum communis longus (mit *caro quadrata* und *m. lumbricales*) *m. flexor hallucis longus*	an der hinteren Seite des Unterschenkels.
m. flexor digitorum communis brevis *m. flexor hallucis brevis* *m. flexor digiti minimi proprius brevis*	in der Fusssohle.

c) Adductoren und Abductoren.

m. interossei *m. abductor hallucis* *m. abductor digiti minimi* *m. adductor hallucis* (mit *m. transversus plantae*)	in der Fusssohle.

Darstellung. Zur Präparation der Beinmuskeln wird am besten eine untere Extremität gewählt, welche von dem übrigen Körper dadurch abgetrennt ist, dass man den unteren Theil des Körpers zwischen dem XI und XII Brustwirbel von dem oberen getrennt und dann dieselbe durch die Säge in der Mittelebene in eine rechte und eine linke Hälfte zerlegt hat. Muss, wie dieses gewöhnlich der Fall ist, die Präparation für den Anfang wenigstens an einem nicht abgetrennten Beine vorgenommen werden, so wird die Anwendung von verschiedenen durch die Verhältnisse näher bestimmten Modificationen nothwendig.

Das Folgende gibt die zweckmässigste Präparationsmethode für die von Anfang an losgetrennte untere Extremität an*).

*) Anmerkung: Eine sehr zweckmässige Methode, möglichst bald eine an einem ganzen Körper angewiesene untere Extremität für sich abgetrennt zu erhalten, besteht darin, dass man möglichst bald die Präparation des *m. ileo-psoas* auf der Vorderseite, und des *m. glutaeus maximus, glutaeus medius* und *pyriformis* auf der Hinterseite vollendet und dann die Extremität nach Durchschneidung der *ligamenta tuberoso-sacrum* und *spinoso-sacrum*, so wie der *symphysis ossium pubis* durch einen Sägeschnitt los-

Man trennt zuerst die Haut durch einen Längsschnitt von der äusseren Seite des Oberschenkels bis eine Hand breit unter dem Knie und führt dann an der letzteren Stelle einen Kreisschnitt um den Unterschenkel Wenn man durch den Längsschnitt in die Tiefe dringt, so stösst man alsbald auf die sehr feste und gespannte fibrose Schichte, welche durch die Verschmelzung der Oberschenkelfascie mit dem Apparate des *ligamentum ileo-tibiale* entsteht. Der hiermit gewonnenen Fläche folgend, stellt man durch Wegnehmen der Haut mit dem *panniculus adiposus* die *fascia lata* mit der *fascia glutaea* dar und verfolgt dieselbe über das Knie bis zu dem oben bezeichneten Kreisschnitte. Genauere Untersuchung der auf diese Weise frei gelegten Fascie lässt vor Allem den oben erwähnten dickeren äusseren Theil erkennen und dann die *ligamenta flabelliformia* der *patella*, Faserstreifen, welche an den Condylen der Tibia angeheftet sind und sich divergirend über die Patella und die Streckmuskeln oberhalb derselben hinziehen.

Die nächste Arbeit hat sich nun auf den oberflächlich gelegenen mit der Fascie verbundenen Apparat des *ligamentum ileo-tibiale* zu richten und es ist für diesen Zweck mit der Präparation des *m. tensor fasciae latae*[1]) und des *m. glutaeus maximus*[2]) zu beginnen. Letzterer Muskel ist durch die dünne *fascia glutaea* hindurch leicht zu erkennen. Der *m. tensor fasciae latae* ist dagegen noch mit einer starken Fascienplatte bedeckt und man findet ihn, wenn man ihn nicht schon durch die Fascie durchscheinen sieht, dadurch, dass man an der äusseren Seite des Oberschenkels von der *spina anterior superior* an einen Schnitt gerade nach abwärts und etwas nach hinten führt; man dringt durch diesen bald in die Substanz des Muskels ein und kann ihn nun darstellen. Sind beide genannte Muskeln rein hingestellt, so bemerkt man, dass dieselben in eine gemeinschaftliche starke Aponeurose übergehen, deren Fasern gerade nach unten gehen; als drittes Element treten zu dieser Aponeurose fibrose Faserstreifen, welche von dem Hüftbeinkamme, wo sie angeheftet sind, hinabgehen. Dass die bezeichnete Aponeurose nicht, wie man gewöhnlich annimmt, ein Theil der Fascie ist, sondern ein für sich bestehendes Ge-

---

trennt, welchen man von der *incisura ischiadica major* aus schräg nach aussen so durch das Hüftbein legt, dass die Anheftungen des *m. ileo-costalis* und des *m. quadratus lumborum* an dem Hüftbeine geschont bleiben. — Diese Methode ist namentlich anwendbar, wenn der Körper schon secirt den Präparirübungen übergeben wurde; ist dieses nicht der Fall, dann muss erst die Vollendung der Bauchmuskel-Präparation abgewartet werden.

1) *M. tensor fasciae latae:* Urspr.: *spina anterior superior cristae ossis ilium.* Ans.: *fascia lata* und *tibia.*

2) *M. glutaeus maximus:* Urspr.: hinterer Theil der äusseren Fläche des Darmbeins, hintere Fläche des Kreuzbeins und Steissbeins, *ligamenta iliosacra posteriora* und *ligamentum tuberoso-sacrum.* — Ans.: *fascia lata, spina trochanteris majoris,* Aponeurose des *m. vastus externus.*

bilde, davon überzeugt man sich leicht dadurch, dass man die Fasern der eigentlichen Fascie als quergehende Streifen über der Aponeurose liegen sieht und von derselben abheben kann. Verfolgt man die Streifen der Aponeurose, so findet man, dass dieselben sich als ein rundlicher starker Strang an dem vorderen Rande des *condylus externus tibiae* anheften. Von dieser Anheftungsstelle aufwärts gehend, findet man sodann leicht die Anheftung der vorderen Fasern dieses Apparates an den äusseren Rand der Patella als *retinaculum patellae externum*.

Zweckmässiger Weise sucht man nun auch sogleich das *retinaculum patellae internum* auf und findet dieses in folgender Weise. Zwischen dem *ligamentum laterale internum genu* und dem *ligamentum patellae* liegt eine aus im Wesentlichen senkrechten Fasern gebildete fibrose Platte, welche mit beiden eben genannten Theilen eng zusammenhängt. Die oberflächlichste Lage dieser Platte ist das *ligamentum flabelliforme internum*, eine tiefere Lage ist an den inneren Rand der *patella* angeheftet und ist das *retinaculum internum* derselben; mit diesem in enger Verbindung sind die Sehnenfasern, mit welchen sich der *m. vastus internus* direct an die Tibia ansetzt.

Die systematische Ordnung würde nun allerdings gebieten, die Muskeln des Hüftgelenkes als die obersten zuerst der Untersuchung zu unterwerfen. Hierfür bieten sich indessen bedeutende Schwierigkeiten, welche selbst dann, wenn man ein losgetrenntes Bein hat, sich nicht gut umgehen lassen; — dieselben bestehen nämlich darin, dass die Gruppe der Adductoren nebst dem *m. pectineus* und *ileo-psoäs* durch die Strecker und Beuger des Kniees theilweise und zwar gerade an ihrem Anheftungspunkte am Femur so verdeckt wird, dass sie nicht vollständig ausgearbeitet werden kann; gleiches gilt für den Ursprung des *m. quadratus* an dem *tuber ischii*. Man hat deshalb das Interesse zuerst die genannten deckenden Muskeln zu beseitigen, wobei man je nach den äusseren Umständen mit den Beugern oder mit den Streckern beginnen kann. Vorher wolle man indessen sich daran erinnern, dass die drei langen und schlanken Rotatoren des Kniegelenkes nur an dem Knie selbst eine geschlossene Gruppe bilden, an dem Oberschenkel aber so zerstreut liegen, dass sie in oberflächlicher Lagerung der *m. sartorius* mit der Streckergruppe, der *m. gracilis* mit der Adductorengruppe und der *m. semitendinosus* mit der Beugergruppe verbunden sind.

Beginnt man mit der Streckergruppe, so hat man zuerst dem *m. sartorius*[1]) seine Aufmerksamkeit zuzuwenden. Man sieht denselben durch die Fascie hindurch als ein etwa zwei Finger breites Band quer über den Oberschenkel sich hinziehen und zwar von der *spina anterior superior* des Hüftbeines nach der inneren Fläche des Kniees. Bei der

1) *M. sartorius:* Urspr.: *spina anterior superior cristae ossis ilium.* — Anh.: *crista tibiae.*

Ausarbeitung seiner Anheftung an der Tibia ist Sorge zu nehmen, dass man nicht in dem Bestreben genau bis zum Knochen die Sehne frei legen zu wollen, die darunter liegende eng mit ihr verbundene Sehne des *m. gracilis* verletze. — Hat man den *m. sartorius* in der Mitte durchschnitten und entfernt, so ist die ganze Grenze der Streckergruppe gegen die Adductorengruppe, welche von ihm grossentheils zugedeckt war, frei. Man sieht dieselbe in dem oberen Theile des Oberschenkels als eine tiefe dreieckige Grube *(fossa ileo-pectinea)*; weiter unten ist sie eine durch die Fascie zugedeckte enge Spalte; welche in der Nähe des Kniegelenkes dadurch noch vollends verwischt wird, dass eine mit der Fascie verbundene starke Sehnenplatte die lange Sehne des *m. adductor magnus* mit der Oberfläche des *m. vastus internus* verbindet. Durch das Entfernen der Gefässe und Nerven nebst Lymphdrüsen, welche zahlreich namentlich in der *fossa ileo-pectinea* liegen, wird die bezeichnete Grenze scharf hingestellt und die Ausarbeitung der Streckergruppe eingeleitet.

Das oberflächlichste Glied der Streckergruppe ist der *m. rectus femoris*[1]), ein geradgestreckter, abgeflacht rundlicher Muskel, dessen oberes Ende nach Wegnahme des *m. sartorius* und des *m. tensor fasciae latae* zwischen dem *m. ileo-psoas* und dem *m. glutaeus medius* zum Vorscheine kommt. Man kann an diesem für jetzt indessen nur den einen von der *spina anterior inferior* kommenden Kopf deutlich sehen, der andere vom Pfannenrand kommende kann erst dann gefunden werden, wenn der *m. glutaeus minimus* beseitigt ist. Man sollte deshalb, um sich dessen Untersuchung zu ermöglichen, beim Wegnehmen des *m. rectus femoris* ein grösseres Stück seines oberen Endes stehen lassen. — Die als *m. cruralis*[2]) und *m. vasti*[3]) *(externus* und *internus)* bezeichnete Muskelmasse liegt den ganzen vorderen Theil des Oberschenkels einnehmend, so, dass ihre Mitte durch den *m. rectus* verdeckt ist. Um sie zerlegen zu können, muss man daher den *m. rectus* zur Seite drängen, oder besser in der Mitte zerschneiden. Die bezeichnete Muskelmasse zeigt in der Nähe der Patella eine starke weit hinauf sich ziehende Sehnenplatte, welche mit der Anheftungssehne des *m. rectus* zu einem Ganzen verschmilzt. An dem inneren Rande dieser Platte bemerkt man, dass ihrer ganzen Länge nach Muskelbündel sich an die Oberfläche derselben ansetzen. Diese Muskelbündel, welche von der *linea aspera* herkommen, sind es, welche

---

1) *M. rectus femoris:* Urspr.: *spina anterior inferior ossis ilium* und *supercilium acetabuli.* — Ans.: Kniescheibe.

2) *M. cruralis:* Urspr.: vordere und seitliche Flächen des *os femoris* von der *linea intertrochanterica anterior* abwärts. — Ans.: Kniescheibe.

3) *M. vastus internus:* Urspr.: *labium internum lineae asperae.* — Ans.: Kniescheibe.

M. vastus externus: Urspr.: *labium externum lineae asperae.* — Ans.: Kniescheibe.

als *m. vastus internus* bezeichnet werden; man überzeugt sich unschwer, dass ihre Masse ziemlich bedeutend ist, wenn man die Oberfläche der Sehnenplatte durch Wegschaben der Ansätze dieser Bündel soweit frei legt, als sie noch erkennbar ist. Auf der äusseren Seite der Sehnenplatte sieht man, die Grenze einer ähnlichen Masse schief verlaufender Fasern bildend, einen langen Sehnenstreifen, welcher sich von der Platte abheben lässt. Die Gesammtheit der in diesem Streifen vereinigten Muskelbündel bilden den *m. vastus externus.* Was nach Ausschluss der beiden *m. vasti* noch übrig ist, ist der *m. cruralis.* Bei der Ausarbeitung der starken Strecksehne, welche die Osteologie als *ligamentum patellae* beschreibt, ist es rathsam, sogleich die grosse Menge von Gelenkfett zu entfernen, welche unter derselben liegt; man verschafft sich dadurch einen sehr lehrreichen Blick in das Kniegelenk und in das Verhalten der Patella bei den Bewegungen desselben.

Die Flexoren des Kniegelenks nehmen die hintere Seite des Oberschenkels in Anspruch. Die von ihnen gebildete Gruppe besteht aus den beiden eigentlichen Flexoren (Flexor der Tibia: *m. semimembranosus*[1]) — und Flexor der Fibula: *m. biceps femoris*)[2]) und dem *m. semitendinosus*[3]). Oben am *tuber ischii,* wo alle drei Muskeln entspringen, bildet die Gruppe ein geschlossenes Ganze, nach unten geht sie aber in zwei Theile auseinander, indem der *m. biceps femoris* sich an das *capitulum fibulae* ansetzt, während die beiden anderen Muskeln sich an der inneren Seite des Kniegelenkes halten. *M. biceps* und *m. semitendinosus* haben einen gemeinschaftlichen Ursprung an dem hintersten Theile des *tuber ischii;* — auf der Seite des *m. biceps* ist derselbe eine ziemlich lange rundliche Sehne, auf der Seite des *m. semitendinosus* dagegen ist der Ursprung musculos. Den kurzen von der *linea aspera* kommenden Kopf des *m. biceps* findet man leicht unter dem Bauche des langen Kopfes; bei der Anheftungssehne ist zu beachten, dass sie das *ligamentum laterale genu externum* scheidenartig umfasst und dass sie eine Fortsetzung nach vorn auf den *condylus externus tibiae* schickt. Den Ansatz des *m. semitendinosus* findet man bedeckt von demjenigen des *m. sartorius* und des *m. gracilis.* — Der *m. semimembranosus* ist in seiner Lage namentlich durch den *m. semitendinosus* grossentheils verdeckt. Seinen Ursprung kann man nur nach Wegnahme der beiden oberflächlicheren Muskeln dieser Gruppe genau sehen; bei seinem Ansatze ist der nach vorn gehende starke Fortsatz der Sehne nahe dem Rande des *condylus internus tibiae* zu beachten.

---

1) *M. semimembranosus:* Urspr.: *tuberositas ossis ischii.* — Ans.: *condylus internus tibiae.*

2) *M. biceps femoris:* Urspr.: *tuberositas ossis ischii* (langer Kopf), *labium externum ossis femoris* (kurzer Kopf). — Ans.: *capitulum fibulae.*

3) *M. semitendinosus:* Urspr.: *tuberositas ossis ischii.* — Ans.: *crista tibiae.*

Nachdem sämmtliche bis jetzt besprochenen Muskeln gänzlich entfernt sind, wobei übrigens die Ursprungssehne des *m. rectus femoris* und die Anheftungssehne des *m. semitendinosus* noch in angemessener Länge zurückbleiben sollen, sind die Muskeln um das Hüftgelenk der Untersuchung allseitig zugänglich. Aeussere Umstände müssen auch hier wieder bestimmen, an welcher Stelle man beginnen soll. Hat man freie Wahl, so beginnt man am besten mit der Adductorengruppe, welche schon mehr oder weniger bei den vorhergehenden Arbeiten mit in die Untersuchung gezogen war. Am oberflächlichsten liegt bei dieser der genau genommen nicht zu ihr gehörige *m. gracilis*[1]), dessen Sehne zwischen den Sehnen des *m. sartorius* und des *m. semitendinosus* sich an die *crista tibiae* ansetzt. Man ist durch die Präparation dieses Muskels in den Stand gesetzt, den gemeinschaftlichen Ansatz der Rotatorengruppe, welcher er angehört, vollends zu untersuchen, — dann beseitigt man den *m. gracilis* ganz. An der nun vollständig frei hingelegten Adductorengruppe achte man zuerst auf die lange dünne Sehne, mit welcher sich ein Theil an den *condylus internus femoris* ansetzt. Verfolgt man dieselbe aufwärts, so findet man, dass sie einen Theil eines Sehnenbogens bildet, welcher mit seinem anderen Schenkel an der *linea aspera* in einiger Entfernung von den Condylen des Femur angeheftet ist. Das Lichte dieses Bogens ist der sogenannte „Schlitz der Adductoren". An diesen Bogen und an den darüber gelegenen Theil der *linea aspera* setzen sich der *m. adductor longus*[2]) und der *m. adductor magnus*[3]) an, ersterer vorn, letzterer hinten gelegen. Zwischen dem oberen Theile beider eingeschlossen liegen der *m. adductor brevis*[4]) (vorn) und der *m. adductor minimus*[5]) (hinten). Man findet sie, indem man von der inneren Oberfläche des Schenkels aus in die Spalte zwischen den beiden erstgenannten Adductoren eindringt. Ihre genauere Bearbeitung ist indessen erst später möglich. Man halte sich für's Erste an den *m. adductor longus*. Neben dessen oberem Ende findet man nach aussen von demselben den *m. pectineus*[6]). In der Spalte zwischen beiden sieht man den *m. adductor brevis*, kenntlich durch seine horizontalere Faserung. Nach aussen von dem *m. pectineus* und mit ihm den Boden der *fossa ileo-pectinea* bildend, liegt der *m. ileo-psoas*,

---

1) *M. gracilis:* Urspr.: neben der *symphysis ossium pubis.* — Ans.: *crista tibiae.*

2) *M. adductor longus:* Urspr.: *Ramus horizontalis ossis pubis.* — Ans.: *linea aspera femoris.*

3) *M. adductor magnus:* Urspr.: *Ramus ascendens ossis ischii.* — Ans.: *linea aspera femoris.*

4) *M. adductor brevis:* Urspr.: *Ramus descendens ossis pubis.* — Ans.: *linea aspera femoris.*

5) *M. adductor minimus:* Urspr.: *Ramus ascendens ossis ischii.* — Ans.: *linea aspera femoris.*

6) *M. pectineus:* Urspr.: *pecten pubis.* — Ans.: *spina trochanteris minoris.*

(die vereinigten *m. psoas major*[1]) und *m. iliacus internus*[2])). Bei dem *m. psoas* ist zu beachten, dass er in dem Becken über die Gegend der *symphysis sacro-iliaca* frei ausgespannt ist, so dass man unter ihm hindurch aus dem kleinen Becken in die *fossa iliaca* gelangen kann; ferner ist bei demselben zu beachten, dass die Gesammtheit der Bündel, welche von den *processus transversi* herkommen, in erkennbarer Weise von der Gesammtheit derjenigen Bündel getrennt sind, die von den Körpern herkommen, und dass diese letzteren Bündel ihren Ursprung zum kleineren Theil nur von den Körpern selbst herleiten, indem sie auf der Mitte jedes Wirbelkörpers einen Sehnenbogen als Ursprung haben, unter welchem Gefässe hindurchgehen. Der *m. psoas minor*, wenn ein solcher vorhanden ist, liegt an dem vorderen inneren Rande des *m. psoas* und stellt sich als eine flache schmale Sehne dar, welche nach oben in einen kurzen Muskelbauch übergeht, nach unten aber an das *tuberculum ileo-pectineum* angeheftet ist.

Die weitere Präparation, welche übrigens je nach Umständen der oben angegebenen vorausgeschickt werden kann, hat mit der Wegnahme des *m. glutaeus maximus* zu beginnen. Man schneidet diesen in seiner Mitte quer über die Faserrichtung völlig durch, schlägt beide Hälften bis an ihre Anheftungspunkte zurück und löst sie von diesen ab. Einige Schwierigkeit bereitet hier nur die scheinbare theilweise Anheftung an den *m. vastus externus*, wenn man letzteren Muskel nicht schon vorher gelöst hat. Ruhige und pünktliche Arbeit lässt bald erkennen, dass man es hier nur mit einer genauen Vereinigung zwischen der Sehne des *m. glutaeus maximus* und der Ursprungsaponeurose des *m. vastus externus* zu thun hat. Ist die eben bezeichnete Arbeit vollendet, so sieht man, von vorn her aufgezählt, folgende Muskeln radial um den Trochanter geordnet, nämlich: von der Aussenfläche des Hüftbeines kommend den *m. glutaeus medius*[3]), — in der *incisura ischiadica major* den *m. pyriformis*[4]), — in der *incisura ischiadica minor* den *m. obturator internus*[5]) mit seinen accessorischen Köpfen *m. gemellus superior*[6]) und *m. gemel-*

---

1) *M. psoas major:* Urspr.: Körper des XII Brustwirbels bis IV Lendenwirbels und *processus transversi* aller Lendenwirbel. — Ans.: *trochanter minor.*

2) *M. iliacus internus:* Urspr.: innere Oberfläche des Darmbeins. — Ans.: mit dem vorigen zu einer gemeinschaftlichen Sehne verbunden am *trochanter minor.*

3) *M. glutaeus medius:* Urspr.: äussere Fläche des Darmbeins über der *linea arcuata externa.* — Ans.: *trochanter major.*

4) *M. pyriformis:* Urspr.: innere Fläche des Kreuzbeins. — Ans.: *fossa trochanterica.*

5) *M. obturator internus:* Urspr.: innere Fläche des *ligamentum obturatorium* und Umfang des *foramen obturatum.*

6) *M. gemellus superior:* Urspr.: *spina ossis ischii.*

lus inferior[1]), — vom *tuber ischii* herkommend den *m. quadratus femoris*[2]). Die unterhalb des *m. pyriformis* gelegenen Muskeln sind durch den über sie hinuntergehenden *m. ischiadicus* theilweise zugedeckt und den *m. pyriformis* selbst sieht man auch häufig in zwei Theile gespalten, zwischen welchen ein Theil des *n. ischiadicus*, der *n. peronaeus*, hervortritt. Die Ursprünge des *m. pyriformis* und des *m. obturator internus* hat man in dem Becken aufzusuchen und bei dem Ursprunge des letzteren dieser beiden Muskeln auf den Sehnenbogen zu achten, welcher das *crus tendineum* des *annulus obturatorius* bildet. Bei dem *m. glutaeus medius* findet man eine Schwierigkeit in der engen Verbindung seiner Ursprungsaponeurose mit der darüber gelegenen Fascie; man führt deshalb am besten die Schnitte von dem Trochanter aus hinauf und hört mit der Freilegung der Muskelfasern da auf, wo man die weitere Freilegung nur mit Zerschneidung von Muskelfasern gewinnen könnte. Nach Bearbeitung des *m. glutaeus medius* hat man den *m. glutaeus minimus*[3]) aufzusuchen. Für diesen Zweck dringt man zwischen den *m. glutaeus medius* und den *m. pyriformis* in die Tiefe, wo man alsbald den *m. glutaeus minimus* findet. Man folgt nun der Oberfläche dieses letzteren, indem man in dem gleichen Verhältnisse, in welchem man vorwärts schreitet, den *m. glutaeus medius* von seinem Ursprunge an dem Hüftbeine trennt. Die vorderen Ränder beider Muskeln wird man sehr enge vereinigt finden, so dass die Trennung theilweise künstlich ausgeführt werden muss. — Unterhalb des *m. quadratus femoris* liegt die grosse dreieckige hintere Fläche des *m. adductor magnus*. Geht man auf dieser von unten hinauf, so findet man die obere Grenze des genannten Muskels so gelegen, dass zwischen ihr und dem unteren Rande des *m. quadratus femoris* eine dreieckige Lücke bleibt, welche durch ein System von Muskelbündeln ausgefüllt wird, die man sogleich an einer horizontaleren Richtung erkennt. Dieses ist der *m. adductor minimus*. Man kann diesen unter dem *m. adductor magnus* verfolgen und findet namentlich bei Wegnahme des *m. adductor magnus*, dass derselbe ungefähr die Ausdehnung des *m. adductor brevis* hat und unten eine gemeinschaftliche Anheftung mit demselben besitzt; oben setzt er sich dagegen an die *spina trochanterica major* an, während der *m. adductor brevis* seinen Ansatz an der *spina trochanterica minor* findet. Letzteren Muskel stellt man nun auch noch durch Wegnahme des *m. adductor longus* dar und sieht bei dieser Gelegenheit noch einmal deutlich, wie das untere Ende der vereinigten *m. adductor*

1) *M. gemellus inferior:* Urspr.: *tuberositas ossis ischii.* — Ans.: mit den beiden letzten zu einer gemeinschaftlichen Sehne vereinigt in der *fossa trochanterica.*

2) *M. quadratus femoris:* Urspr.: *tuberositas ossis ischii.* — Ans.: *linea intertrochanterica posterior.*

3) *M. glutaeus minimus:* Urspr.: äussere Fläche des Darmbeins unter der *linea arcuata externa.* — Ans.: *trochanter major.*

brevis und *minimus* von den vereinigten *m. adductor longus* und *magnus* scheidenartig umfasst werden. Hat man die Präparation soweit vollendet, so hat man ein sehr lehrreiches Bild von der Umgebung des Hüftgelenkes durch eine Anzahl radial gestellter Muskeln. Es fehlt nun nur noch der *m. obturator externus* [1]), welcher sehr versteckt auf dem Sitz-Schambein-Ringe liegt. Um diesen zu finden, muss man den *m. pectineus,* die beiden kleinen Adductoren und auch den *m. quadratus femoris* ganz entfernen. Die Eigenthümlichkeiten in dem Ursprunge dieses Muskels kann man nur gut sehen, wenn man seine Sehne durchschneidet und ihn dann von dem Ursprunge mit Vorsicht ablöst*).

Man wendet sich nun zu dem Unterschenkel. Man hat an diesem die beiden typischen Gruppen an der Vorder- und an der Hinterseite und die Gruppe der Wadenmuskeln mit dem *m. peronaeus longus* zu untersuchen. Um die beiden typischen Gruppen in ihrem Parallelismus zu erkennen, arbeitet man am besten zuerst die Wadenmuskeln aus. Für diesen Zweck trennt man am zweckmässigsten die Haut durch einen Längsschnitt in der Mittellinie der Wade und präparirt sie dann bis über die durch die Tibia und die Fibula bezeichneten Linien hinaus weg. Ueber der Ferse schneidet man dabei die Haut an beiden Rändern der Fusssohle, so weit nöthig, ein. Die oberflächlichste Lage nehmen die *m. gastrocnemii* [2]) ein, deren Auffindung und Ausarbeitung keine Schwierigkeiten bietet. Man beachte indessen, dass mit dem äusseren Gastrocnemius-Kopfe gemeinschaftlich und zwar an dessen der Kniekehle zugewendeter Seite der *m. plantaris* [3]) entspringt und dass dessen Sehne zwischen den *m. gastrocnemii* und dem *m. soleus* nach innen gehend zuletzt frei an der inneren Seite der Achillessehne liegt und sich manchmal für sich an das Fersenbein ansetzt. Wenn man sodann beide Gastrocnemiusköpfe quer durchschneidet, um die darunter liegenden Muskeln zu sehen, so schont man zweckmässiger Weise den *m. plantaris* und lässt ihn auf dem alsdann frei liegenden *m. popliteus* und *m. soleus* liegen. Man lässt auch am besten die beiden *m. gastrocnemii* unter einander vereinigt, damit man die durch sie gebildete Durchtrittsstelle der Nerven

---

1) *M. obturator externus:* Urspr.: *ligamentum obturatorium* und Umfang des *foramen obturatum.* — Ans.: *fossa trochanterica.*

*) Anmerkung: Bei sämmtlichen Muskeln des Hüftgelenkes soll man, wenn man ihre Wirkung studiren will, immer daran denken, dass dieselbe nicht nach der extremen Extensionsstellung beurtheilt werden darf, welche das Bein im aufrechten Stehen besitzt, sondern dass man, um sie zu verstehen, immer das Bein in eine mittlere Beugungsstellung als Ausgangsstellung bringen muss.

2) *M. gastrocnemii:* Urspr.: *condylus internus ossis femoris (m. gastrocnemius internus)* und *condylus externus ossis femoris (m. gastrocnemius externus).* — Ans.: *tuberositas calcanei.*

3) *M. plantaris:* Urspr.: *condylus externus ossis femoris.* — Ans.: als Theil der Achillessehne oder getrennt an dem *calcaneus.*

und Gefässe erkennen kann. Wenn dann noch der *m. plantaris* durchschnitten und hinauf gelegt ist, so können der *m. popliteus*[1]) und der *m. soleus*[2]) ausgearbeitet werden. Bei dem ersteren ist der den *condylus externus femoris* umgebende Sehnenbogen zu beachten, von welchem er entspringt; — und bei dem letzteren der Sehnenbogen in der Mitte seines Ursprunges, welcher den Gefässen und Nerven zum Durchtritte dient. Für die Darstellung des Sehnenbogens *(arcus popliteus)* des *m. popliteus* ist es übrigens angemessen erst die *m. gastrocnemii* mit dem *m. plantaris* ganz zu entfernen, bei welcher Gelegenheit man die genaue Verbindung dieser Muskeln mit den Kniegelenkkapseln erkennen kann. Zur genauen Untersuchung des *m. soleus* muss man noch die Achillessehne durchschneiden und an der unteren Seite des Muskelbauches mit Lostrennung der seitlichen Ursprünge von Tibia und Fibula nach oben vordringen bis man den Sehnenbogen als freien Durchgang dargestellt hat; die Anheftung der Achillessehne ist an der hinteren Fläche des Fersenhöckers, und zwischen ihr und der oberen Spitze des Fersenhöckers befindet sich ein Schleimbeutel. Man lässt übrigens am besten den *m. soleus* noch auf der tiefen Gruppe liegen und untersucht erst die vordere Muskelgruppe. Für diesen Zweck nimmt man die Haut von der ganzen Vorderseite des Unterschenkels und von dem ganzen Fussrücken bis zum Rande der Fusssohle weg. Man sieht nun die Muskeln und Sehnen von einer Fascie bedeckt liegen und hat zuerst in dieser letzteren einige Theile genauer auszuarbeiten. Ein künstlich zu begrenzender stärkerer Theil mit grossentheils quer gehenden Fasern liegt oberhalb des Fussgelenkes und geht von dem über dem *malleolus externus* frei liegenden Theile der Fibula quer zur Tibia hinüber; dieses ist das *ligamentum vaginale tibiale.* In diesem ist nur eine örtliche Verdickung der Fascie zu erkennen; ein besonderer mechanisch wichtiger Apparat ist dagegen das ebenfalls äusserlich als Theil der Fascie erscheinende *ligamentum cruciatum.* Man versteht unter diesem Namen einen starken Bandstreifen, welchen man aus der Tiefe des *sinus tarsi*, wo er von dem Calcaneus entspringt, hervortreten und sich an der Tibia gerade über dem *malleolus internus* anheften sieht. Seinen Namen hat dieses Band von einer künstlich zu erzeugenden Gestalt, zu welcher man theils das Band selbst benutzt, theils einen von ihm an den inneren Fussrand gehenden stärkeren Fascienstreifen, in dessen fortgesetzter Richtung man oberhalb des Bandes noch ein zum *malleolus externus* gehendes Stück der Fascie herausschneidet, so dass man damit eine kreuzförmige Zeichnung erhält. Man wird in dem *ligamentum cruciatum* selbst

---

1) *M. popliteus:* Urspr.: *condylus externus femoris* und Kniegelenkkapsel *(arcus popliteus).* — Ans.: *linea obliqua* der *tibia.*

2) *M. soleus:* Urspr.: *capitulum* und obere Hälfte der *fibula* und obere Hälfte des inneren Winkels der *tibia.* — Ans.: *tuberositas calcanei.*

drei Fachwerke finden, welche als Bandrollen für die Sehnen 1) des *m. tibialis anterior,* 2) des *m. extensor hallucis longus* und 3) des *m. extensor communis* mit dem *m. peronaeus tertius* dienen. Das letztere Fachwerk so von dem zweiten abgeschnitten, dass es als eine mit ihren beiden Schenkeln in dem *sinus tarsi* angeheftete Schlinge erscheint, ist das *ligamentum fundiforme.* Beim Wegnehmen der übrigen Theile der Fascie kommt man an dem oberen Ende des Unterschenkels in Schwierigkeit, weil hier die Fascie mit der Ursprungsaponeurose fest verbunden ist, man hat da keine Wahl, als dass man an diesen Stellen die Fascie fest sitzen lässt. Um die Grenze zu finden, wo man mit der genaueren Ausarbeitung der Muskelfläche aufzuhören hat, arbeitet man am besten von unten nach oben. Zwischen der Tibia und dem auf der Fibularseite sichtbaren *ligamentum intermusculare* findet man zunächst nur zwei Muskelbäuche, nämlich auf der tibialen Seite den *m. tibialis anterior*[1]) und auf der fibularen Seite den *m. extensor digitorum communis longus*[2]). Zwischen beiden in die Tiefe gehend kommt man zunächst auf Gefässe und Nerven, nach deren Wegnahme das *ligamentum interosseum* grossentheils frei liegt; man führt dabei von unten her die Trennung zwischen beiden Muskeln künstlich durch bis zu dem *condylus externus tibiae.* Untersucht man nun weiter, so findet man dem *m. extensor communis* eng angeschlossen den *m. extensor hallucis longus*[3]). Den vierten Muskel dieser Gruppe, den *m. peronaeus tertius*[4]) kann man in der Regel nicht besonders darstellen. Man findet zwar seine Anheftungssehne an der *tuberositas* des *os metatarsi V* ohne Schwierigkeit, aber sein Bauch ist gewöhnlich mit dem Bauche des *m. extensor communis* so eng verschmolzen, dass eine Trennung nicht leicht möglich ist.

Unter den auf dem Fussrücken gelegenen Sehnen der eben besprochenen Muskeln findet man einen kleinen in dem *sinus tarsi* an dem Calcaneus entspringenden Muskel, den *m. extensor digitorum communis brevis*[5]), dessen zu der grossen Zehe gehende Abtheilung als *m. extensor hallucis brevis* besonders beschrieben zu werden pflegt. Man kann diesen Muskel zwischen und unter den genannten Sehnen aus-

---

1) *M. tibialis anterior:* Urspr.: *tibia* und *ligamentum interosseum.* — Ans.: *os cuneiforme I* und *basis ossis metatarsi I.*

2) *M. extensor digitorum pedis communis longus:* Urspr.: *tibia, ligamentum interosseum* und *fibula.* — Ans.: Dorsalseite der 4 äusseren Zehen.

3) *M. extensor hallucis longus:* Urspr.: *fibula* und *ligamentum interosseum.* — Ans.: Dorsalseite der grossen Zehe.

4) *M. peronaeus tertius:* Urspr.: mit dem *m. extensor dig. comm. longus* an der *fibula.* — Ans.: *basis ossis metatarsi V.*

5) *M. extensor hallucis brevis* und *m. extensor digitorum pedis communis brevis:* Urspr.: obere Fläche des *processus anterior calcanei* — Ans.: Dorsalseite der Zehen, gemeinschaftlich mit dem *m. extensor digitorum pedis communis longus,* und dem *m. extensor hallucis longus.*

arbeiten und sieht dann, wie er sich mit den gleichnamigen längeren Muskeln dadurch verbindet, dass die Sehnen beider auf jeder Zehe mit einander verschmelzen. Eine der kleinen Zehe bestimmte Abtheilung des *m. extensor digitorum communis brevis* pflegt in der Regel zu fehlen.

Nachdem man diese Muskeln kennen gelernt hat, wendet man sich wieder zu der hinteren Seite des Unterschenkels. Um aber die hier zu findenden Muskeln sogleich in ihrer ganzen Ausdehnung überblicken zu können, bearbeitet man zuerst die Fusssohle. Man nimmt für diesen Zweck zuerst die Haut von der Fusssohle weg. Wenn dieses geschehen ist, so sieht man die Musculatur der Fusssohle durch zwei tiefe Rinnen der Länge nach in drei Abtheilungen zerfällt. Die beiden seitlichen Abtheilungen sind der Ballen der grossen und der Ballen der kleinen Zehe, die mittlere ist der *m. flexor digitorum communis brevis*[1]). Letzterer ist mit der sehr starken *fascia plantaris* bedeckt, und es ist zu seiner Darstellung die Entfernung der Fascie nothwendig. Man schneidet hierfür die Fascie in der Mitte ihrer Länge quer durch und präparirt den vorderen Theil hinweg, wobei zu beachten ist, dass an der ersten Phalanx jeder Zehe eine Anheftung der Fascie an den Knochen stattfindet; der hintere Theil der Fascie ist so fest mit dem unterliegenden Muskel verbunden, dass man ihn ohne Verletzung des letzteren nicht beseitigen kann; man muss sich daher zur Darstellung des hinteren Theiles des *m. flexor communis brevis* damit begnügen, ihn von den benachbarten Muskeln künstlich mit Durchschneidung der Fascie zu trennen. Nachdem dieses geschehen, schneidet man den Muskel von seinem Ursprunge an dem inneren Höcker des Fersenbeines los, lässt aber seine Sehnen noch mit den Zehen in Verbindung.

Man hat durch diese Operation eine rinnenförmige Vertiefung frei gelegt, welche auf beiden Seiten durch die Abductoren der grossen und der kleinen Zehe begränzt wird. In der Tiefe dieser Rinne sieht man die *caro quadrata Sylvii* und die Sehnen des *m. flexor digitorum communis longus* und des *m. flexor hallucis longus;* letztere wird im hinteren Theile der Fusssohle von ersteren bedeckt. Man gewinnt indessen eine reine Ansicht erst nach Beseitigung der überliegenden Nerven und Gefässe. Bei dieser Arbeit stellt sich auch der Ursprung des *m. abductor hallucis* als durch mehrere Sehnenbogen gebildet heraus. Die Trennung des eben genannten Muskels von seinem Ursprunge erlaubt sodann die vorher erwähnten Sehnen ihrer ganzen Länge nach zu verfolgen und dieselben sodann in ihrem Verhalten an den Zehen im Vereine mit den Sehnen des *m. flexor digitorum communis brevis* zu untersuchen, wobei die Haltebänder der Sehnen auf dem Phalangen (die *ligamenta vaginalia*

---

1) *M. flexor digitorum pedis communis brevis:* Urspr.: *tuberositas calcanei.* — Ans.: zweite Phalanx der 4 äusseren Zehen.

und *annularia*) zu beachten sind; zugleich sind die Sehnen der *m. lumbricales* in ihrer Verbindung mit den Sehnen der *m. interossei* und damit indirect mit den Strecksehnen darzustellen.

Man nehme hierbei die früher verlassene Untersuchung der Muskeln an der hinteren Seite des Unterschenkels wieder auf, indem man in oben angegebener Weise den *m. soleus* entfernt und dadurch die Muskelbäuche der tieferen Schichte frei legt. Von der Tibia entspringt der *m. flexor digitorum communis longus*[1]), von dem *ligamentum interosseum* und den benachbarten Flächen der Tibia und Fibula entspringt der *m. tibialis posterior*[2]); das Verhalten des ersteren dieser beiden Muskeln verdient besondere Aufmerksamkeit, indem er seinen Ursprung nicht nur von der Tibia herleitet, sondern auch von einer fibrosen Platte, welche von der Fibula zwischen dem *m. tibialis posterior* und dem *m. flexor hallucis longus* herkommt; der *m. tibialis posterior* wird dadurch von dem *m. flexor communis longus* scheidenartig umfasst. Der *m. flexor hallucis longus*[3]) liegt auf der hinteren Seite der Fibula, und seine Sehne liegt gerade hinter dem Fussgelenke in einer Rinne des Astragalus. Die beiden *m. peronaei longus*[4]) und *brevis*[5]) liegen an der Aussenseite der Fibula so, dass ersterer den oberen Theil des letzteren scheidenartig umfasst; bei der Verfolgung ihrer Sehnen ist nicht zu übersehen, dass dieselben an der Aussenseite des Calcaneus in zwei Bandrollen liegen, welche durch den *processus trochlearis* des genannten Knochens geschieden werden.

Es bleiben nun noch die Muskeln der Fusssohle übrig. Man findet von diesen in oberflächlichster Schichte die Muskeln des Grosszehenballens. Von diesen hat man bereits den *m. abductor hallucis*[6]) kennen gelernt; den *m. transversus plantae*[7]) in seiner eigenthümlichen Lage quer über die *capitula ossium metatarsi* findet man leicht, ebenso den mit ihm verbundenen *m. adductor hallucis*[8]). Zwischen

---

1) *M. flexor digitorum pedis communis longus:* Urspr.: *tibia.* — Ans.: Nagelglied der vier äusseren Zehen (*Caro quadrata. — M. lumbricales.*).

2) *M. tibialis posterior:* Urspr.: *tibia, ligamentum interosseum* und *fibula.* — Ans.: *tuberositas ossis navicularis, ossa cuneiformia* und *os cuboides.*

3) *M. flexor hallucis longus:* Urspr.: *fibula.* — Ans.: Nagelglied der grossen Zehe.

4) *M. peronaeus longus:* Urspr.: *capitulum* und oberer Theil der *fibula.* — Ans.: *basis ossis metacarpi I, II,* und *III, os cuboides, os cuneiforme I.*

5) *M. peronaeus brevis:* Urspr.: untere Fläche der *fibula.* — Ans.: *tuberositas ossis metatarsi V.*

6) *M. abductor hallucis:* Urspr.: *malleolus internus* und *calcaneus.* — Ans.: inneres Sesambein der *phalanx I hallucis.*

7) *M. transversus plantae:* Urspr.: *capitulum ossis metatarsi V* und *ligamenta capitulorum III* und *IV.* — Ans.: *phalanx I hallucis.*

8) *M. adductor hallucis:* Urspr.: *os cuneiforme III* und *ligamentum calcaneo-cuboideum plantare.* — Ans.: äusseres Sesambein der *phalanx I hallucis.*

letzterem und dem *m. abductor hallucis* liegt als ein ziemlich mächtiger Muskelbauch der *m. flexor brevis hallucis*[1]), welcher in zwei Theile gespalten an die beiden Sesambeine der grossen Zehe sich ansetzt und in diesen Ansätzen mit den beiden vorher genannten Muskeln eng verbunden ist. Um die *m. interossei* sehen zu können, muss man diese Muskeln gänzlich entfernen. Man unternimmt aber diese Arbeit am geeignetsten in der Weise, dass man die ausgespaltenen Sehnenzipfel verfolgt, welche der *m. tibialis posterior* noch an die Plantarfläche mehrerer Fusswurzelknochen schickt, indem von einem dieser Zipfel der *m. flexor hallucis* theilweise entspringt, und andere von dem eben genannten Muskel und dem *m. adductor hallucis* bedeckt werden. Erst, wenn diese Zipfel ausgearbeitet sind, kann man die Muskeln des Grosszehenballens entfernen, ohne befürchten zu müssen, dadurch noch interessante Verhältnisse zu zerstören.

Man wende sich nun zu dem Kleinzehenballen, in welchem sich zunächst der *m. abductor digiti minimi*[2]) bemerklich macht. Bei diesem findet man einen sehr starken Streifen der *fascia plantaris*, welcher von dem Fersenbeine zur *tuberositas ossis metatarsi V* hingeht und den Schein einer Anheftung dieses Muskels an diese *tuberositas* erzeugt; mit seiner Beseitigung fällt dieser Schein und man sieht den Muskel unter der *tuberositas* frei liegen. Ist der *m. abductor dig. min.* von seinem Ursprung am Fersenbeine getrennt, so sind die *m. interossei* und der *m. flexor brevis digiti minimi* zu untersuchen; daneben ist die Sehne des *m. peronaeus longus* durch die Fusssohle zu verfolgen und ihr Zusammenhang mit mehreren *m. interossei* und dem *m. flexor brevis digiti minimi* zu beachten. — Nicht zu übersehen ist, dass nicht selten ein *m. opponens digiti minimi*[3]) beobachtet wird. — Genauere Kenntniss der *m. interossei*[4]) verschafft man sich durch eine Exarticulation der Metatarsusknochen, bei welcher man im Zusammenhang mit einem jeden seine beiden *m. interossei* erhält.

---

1) *M. flexor hallucis brevis:* Urspr.: *os cuneiforme II* und *III* und *ligamentum calcaneo-cuboideum plantare.* — Ans.: *phalanx I hallucis.*

2) *M. abductor digiti minimi pedis:* Urspr.: äussere Fläche des *calcaneus.* — Ans.: *phalanx I* der kleinen Zehe.

3) *M. opponens digiti minimi:* Urspr.: *lig. calcaneo-cuboideum plantare.* — Ans.: *os metatarsi V.*

4) *M. interossei pedis:* 3 *interni* und 4 *externi,* welche gegen die zweite Zehe so gelegen sind, wie die *m. interossei manus* gegen den Mittelfinger. Die *externi* entspringen mit zwei Köpfen an der Dorsalseite der beiden Metatarsusknochen, zwischen welchen sie gelegen sind; die *interni* auf der Plantarseite des Metatarsusknochens derjenigen Zehe, zu welcher sie gehören. Ihre Anheftung an die Zehe geschieht durch Verbindung mit der Sehne der Zehenstrecker. Der *externus I* und *II* gehören der zweiten, der *III* der dritten, der *IV* der vierten Zehe an. — Der *internus I* gehört der dritten, der *II* der vierten und der *III* der fünften Zehe an.

Präparation der Nerven.

Allgemeine Regeln.

An die Ausarbeitung der Muskeln reiht sich zweckmässig zunächst die Ausarbeitung der Nerven an. Der herkömmliche Gebrauch zieht es zwar vor, die Ausarbeitung der Gefässe voranzuschicken. Es hat indessen seine grossen Vortheile, die Nerven zuerst zu untersuchen. Einerseits nämlich ist die Reihenfolge in Bezug auf die Uebung in der Technik alsdann die angemessnere und andererseits ist auch das Fortschreiten in der wissenschaftlichen Auffassung der Bauverhältnisse des Körpers auf diesem Wege gesicherter. Es ist nämlich leicht zu erkennen, dass die Ausarbeitung der geschmeidigeren und zäheren Nerven, welche gelegentlich eine gute Anspannung erlauben oder zur Seite gezogen werden können, und bei welchen die Aeste sehr selten rechtwinkelig oder rücklaufend abgehen, in technischer Beziehung im Allgemeinen leichter ist, als diejenige der durch Injectionsmasse starr und unbeweglich hingestellten Gefässe, von welchen die Aeste zahlreich in verschiedensten Richtungen ausgehen; wenn auch nicht zu läugnen ist, dass einzelne Arbeiten im Gebiete des Nervensystems, wie z. B. die Darstellung des *r. auricularis n. vagi* zu den schwierigsten Aufgaben für die anatomische Technik gehören. Ferner haben auch die Nerven grössere Regelmässigkeit des Verlaufes und der Lagerung als die Gefässe und sind daher brauchbarer für die Bezeichnung der topographischen Verhältnisse, da sie eben durch ihre grössere Regelmässigkeit die den Nerven und Gefässen gemeinschaftlichen Bahnen zwischen den Muskeln bestimmter zeichnen. Man kann noch ausserdem berücksichtigen, dass die Nerven als Erreger der Muskeln am angemessensten auch in engerem Zusammenhange mit diesen studirt werden; und erkennt in diesen beiden Punkten den Grund für die bessere wissenschaftliche Reihenfolge des Studiums, welche durch die frühere Behandlung der Nerven gegeben ist.

Was nun die Ausarbeitung der Nerven selbst angeht, so muss es vor Allem als eine ganz falsche, wenn auch sehr geläufige, Auffassung bezeichnet werden, dass die Hauptaufgabe der Nervenpräparation in recht sauberer Darstellung des Nervenstammes mit seinen Aesten bestehe. Der Nerv hat für sich selbst eigentlich gar keine Bedeutung; er wird das, was er ist, erst durch die Verbindungen seines peripherischen Endes; durch diese werden demnach die einzelnen Nerven oder die einzelnen Nervenäste charakterisirt. Auf deren Darstellung hat man daher ein besonderes Augenmerk zu richten. Die Nervenbahnen zwischen den peripherischen Enden und dem Gehirn, d. h. die sogenannten Nerven sind sodann in Bezug auf ihre Verzweigung, mehr aber noch in Bezug auf ihre topographischen Verhältnisse zu untersuchen. Man soll daher die Nerven stets in ihrer Lagerung zwischen den Muskeln und anderen Theilen aufsuchen und diese Theile dabei so weit, als es geschehen kann, erhalten, und ferner soll man stets bemüht sein, für jeden Muskel und für jede Hautgegend den entsprechenden Ast aufzufinden. Wer ohne Berücksichtigung dieser Punkte nur das Nervenbäumchen verfolgt und alle Muskeln als fremdartige Masse wegpräparirt, der mag zuletzt vielleicht ein recht hübsches anatomisches Kunststückchen ausgeführt haben, aber Nerven hat er nicht präparirt, weil er den dargestellten Strängen dasjenige weggenommen hat, was sie als Nerven charakterisirt. — In dem Folgenden wird häufig gesagt sein, es soll dieser oder jener Muskel durchschnitten werden, damit dieser oder jener Nerv ganz sichtbar werde; es soll indessen damit nicht gesagt sein, dass dieses nothwendig geschehen müsse; es soll vielmehr so viel von den Muskeln erhalten bleiben, als möglich, und jene Bemerkung ist häufig nur eine topographische Notiz, gleichbedeutend mit: unter dem betreffenden Muskel liegt der betreffende Nerv.

Das Erste, was man für die Untersuchung der Nerven zu thun hat, ist, sie aufzusuchen und zwar in einer Weise, dass damit das Studium ihrer Lagerungsverhältnisse schon vorbereitet ist. Hier bietet sich schon gleich für die Hautnerven eine Frage wegen der Methode des Aufsuchens und es stehen sich hier zwei Auffassungen einander gegenüber, zwischen welchen zu wählen ist. Die eine Methode trennt die Haut in einzelnen den Hautnervengebieten ungefähr entsprechenden Lappen und nimmt dabei so viel von dem Unterhautzellgewebe weg, dass die ganze Nervenvertheilung in dem weggenommenen Hautlappen steckt, welcher dann nur noch durch das aus der Fascie austretende Stämmchen mit den unterliegenden Theilen in Zusammenhang bleibt; man kann nach dieser Methode recht schön die Vertheilung des Nerven und den Eintritt seiner Aeste in die Haut darstellen, aber man verliert die Bedeutung des Nerven als des Nerven der betreffenden Hautgegend, denn das freiliegende Hautstück ist durch Nichts als das Stück bezeichnet, welches da oder dort gelegen hat. Man hat daher zuletzt vielleicht ein recht hübsches Haut-

nervenpräparat überhaupt gemacht, aber man hat sich nicht den Begriff eines bestimmten Hautnerven erworben. Es ist daher für die Belehrung über die Verbreitungsgebiete der Hautnerven die andere Methode vorzuziehen und diese besteht darin, dass man die Haut so oberflächlich wie möglich wegnehme, so dass die Nerven in dem Unterhautzellgewebe auf der Fascie liegen bleiben; dann sucht man die einzelnen Stämmchen an den Stellen, wo sie durch die Fascie hervortreten, zu gewinnen und verfolgt ihre Vertheilung; man hat dann wenigstens die Vertheilungsweise auf der Oberfläche des Gliedes, wenn man auch die Endigungen in der Haut selbst nicht hat. Um sich dann über die Anordnung der letzteren zu belehren, kann man bei passender Gelegenheit ein oder das andere Stämmchen nach der erst angegebenen Methode bearbeiten. Es sei indessen mit dieser Bemerkung nicht verkannt, dass dem der ersten Methode gemachten Vorwurf dadurch grossentheils begegnet werden kann, dass man den losgelösten Hautlappen in so grossem Umfange noch mit der übrigen Haut in Continuität lässt, dass man über seine ursprüngliche Lagerung stets orientirt ist; — eben so wenig ist aber auch zu verkennen, dass die Vortheile der zweiten Methode sogleich verschwunden sind, wenn die Haut zu tief entfernt wird, oder wenn bei der Ausarbeitung nicht genug die Vorsicht genommen wird, die Hautnerven in ihrer Lage auf der Fascie auch fixirt zu halten. — Für die tiefer liegenden M u s k e l n e r v e n oder gemischte Stämme verfährt man für die Aufsuchung in folgender Weise: Man setzt sich durch die Wegnahme einer geeigneten Menge von Haut in den Stand einen ganzen Gliedtheil, z. B. vom Ellenbogen bis zu dem Handgelenk zu übersehen, wenn auch vielleicht zunächst nur auf einer Seite; hier orientirt man sich denn zunächst in Bezug auf die erkennbaren Muskelgruppen und, so weit es geschehen kann, auch in Bezug auf die einzelnen Muskeln; — dann sucht man die Nervenstämmchen in solchen Strecken ihres Verlaufes auf, in welchen sie oberflächlich (nicht von Muskeln bedeckt) liegen; — durch Reinarbeiten der äusseren Oberfläche der Muskeln gewinnt man dann das Bild eines unter einem oder mehreren Muskeln hindurchgehenden Nerven; — die weitere Arbeit führe man nun nicht etwa so aus, dass man durch die Muskeln quer hindurchschneidet, bis man den ganzen Nerv frei liegen hat, sondern man wähle eine der beiden folgenden Methoden, entweder nämlich arbeitet man die überliegenden Muskeln in ihrem Umfange frei und stellt dabei auch noch, wenn es eine Muskelg r u p p e ist, die überliegt, deren einzelne Elemente durch künstliche Trennung bis zu den Ansätzen scharf hin, oder man durchschneidet die überliegenden Muskeln nahe bei ihren Insertionspunkten und schlägt sie zur Seite zurück, bis man den Nerv in seinem ganzen Verlaufe sieht. Die erste dieser beiden Methoden lässt die topographischen Verhältnisse des Nerven besonders gut übersehen, man verliert aber dabei in der Regel die Muskelästchen desselben, indem diese dabei entweder

verdeckt bleiben oder zerschnitten werden; die zweite Methode entfaltet dagegen die in Rücksicht kommenden Muskelmassen so, dass die Verästelung des Nerven in die oberflächliche sowohl als in die tiefere Muskelgruppe genau verfolgt werden kann, und in Bezug auf die topographischen Verhältnisse verliert man dabei Nichts, denn man sieht die Lagenverhältnisse zu den tieferen Muskeln deutlicher als bei der ersten Methode, und die Lagenverhältnisse zu der oberflächlichen Gruppe kann man durch Zurücklegen dieser letzteren an ihren ursprünglichen Platz auch recht gut auffassen.

Die Ausarbeitung der Nerven selbst bietet keine Schwierigkeiten, sondern verlangt nur feine und sorgfältige Arbeit. Man hebt das umhüllende Zellgewebe mit der Pincette auf und entfernt es durch den Schnitt, bis der Nerv ausgeschält ist; der Nerv soll dabei in leichter Spannung sein. Feinere Nervenäste sind ziemlich verletzliche Gebilde, man soll sie deshalb niemals selbst mit der Pincette anfassen und soll sie auch nicht direct anspannen, wenn es vermieden werden kann. Directe Spannung, wo sie nöthig ist, wird den feineren Aesten am besten durch Anspannung der grösseren Stämmchen gegeben, von welchen sie entspringen. Die Richtung der Schnitte soll immer von dem Stamme gegen die Aeste hin geschehen, damit nicht unversehens ein Ast abgeschnitten werde.

Vor zwei Fehlern hat man sich bei der Bearbeitung feiner Nervenäste sehr zu hüten, nämlich davor, dass man dieselben während oder nach der Ausarbeitung vertrocknen lasse, was namentlich dann leicht geschieht, wenn die Nervenpräparate in Weingeist aufgehoben werden, — und davor, dass man künstliche Nerven aus Zellgewebesträngen bilde.

Es ist eine Tradition, dass die Nerven am besten an solchen Stücken ausgearbeitet werden, welche in Weingeist erhärtet sind; es ist dadurch gelegentlich sogar schon die Meinung geweckt worden, als ob es fast unmöglich wäre, Nervenpräparate, namentlich feinere, im frischen Zustande auszuarbeiten. Allerdings werden im Weingeist die Nerven trüber und starrer, aber ihre Nachbargebilde werden dieses auch; und was man daher an grösserer Festigkeit und leichter Sichtbarkeit (wegen Trübung) feinster Nervenfäden für die Arbeit gewinnt, das verliert man andererseits wieder doppelt durch den Mangel an Durchsichtigkeit und Schmiegsamkeit der Nachbartheile und durch die Verwischung der schönen Farbenunterschiede frischer Gebilde, welche das Erkennen und Verfolgen seiner Nervenfäden ungleich mehr erleichtern, als jene durch den Weingeist bedingte Härtung. — Wenn man so lange an einem Stücke arbeitet, dass es für diese Zeit nicht frisch bleibt, dann ist der Weingeist zur Conservirung nothwendig; diesen Fall abgerechnet, hat die Arbeit an dem frischen Stücke unbedingt den Vorzug.

Es ist ferner eine Tradition, dass man an einem Nervenpräparate die Haut immer nur in sehr kleinen Abtheilungen lösen soll, immer nur

gerade so viel, als nöthig ist, um die Nerven etwas weiter verfolgen zu können. Diese Vorschrift ist recht passend für Fälle, in welchen ein feines Nervenpräparat für die Sammlung gemacht werden soll, für den Zweck des Kennenlernens der Nerven ist sie indessen sicher nicht geeignet, weil damit die Uebersicht über die Verlaufs- und Vertheilungsverhältnisse der Nerven verloren geht; und diese Uebersicht zu gewinnen ist doch der Hauptzweck der Arbeit des Präparanten.

Präparation des Gehirns.

Der Bau des Gehirns, wenn man seine Faserung bis in's Einzelne verfolgen will, ist so zusammengesetzt, dass speciellere Studien nothwendig sind, um denselben in allen Theilen genau kennen zu lernen. Es kann deshalb in dem Folgenden nur eine Methode angegeben werden, wie man am frischen Gehirne alle wichtigeren Theile anschaulich machen kann.

Das aus der Schädelhöhle herausgenommene Gehirn ist noch von der *pia mater* und der dieser angehörigen Platte der *tunica arachnoides* bedeckt. In der *pia mater* der Basis des Gehirns vereinigen sich die *a. carotis interna*, nachdem sie die *a. ophthalmica* abgegeben, und die *a. vertebrales* zu einem Geflechte, aus welchem die Arterien für das Gehirn hervorgehen, indem die Stämme sich zuerst auf der Oberfläche desselben in der *pia mater* verästeln. Kehrt man nun das Gehirn so, dass es mit der Basis nach oben liegt, so kann man die Hirnarterien ohne weitere Präparation sehen. Auf dem *pons Varolii* sieht man einen einzigen in der Mittellinie verlaufenden Stamm *(a. basilaris)*, welcher hinten aus zwei Schenkeln *(a. vertebrales)* entsteht und vorn sich in zwei Schenkel *(a. profundae cerebri)* spaltet. Aus dem Anfangstheil der *a. profunda cerebri* geht ein kleiner Verbindungsast zu dem kurz abgeschnittenen Stamme der *a. carotis interna;* aus dieser geht nach vorn die *a. corporis callosi* ab, welche sich in die Spalte zwischen den beiden Hemisphären des grossen Gehirns einsenkt und um das Knie des Balkens geht, um auf der oberen Fläche des Balkens wieder nach hinten zu verlaufen. Wo beide *a. corporis callosi* zuerst neben einander zu liegen kommen, sind sie durch einen kleinen Verbindungsast unter einander vereinigt und dieser Ast schliesst somit einen durch die genannten Arterien gebildeten Ring *(annulus arteriosus Willisii)*. Aus der *a. vertebralis* gehen kleine Arterien *(a. cerebelli inferiores)* zur unteren Fläche des kleinen Gehirns; aus der *a. basilaris* geht die kleine *a. auditoria interna* in den inneren Gehörgang, und die *a. cerebelli superior* um den vorderen Rand des kleinen Gehirns auf dessen obere Fläche; — aus der *a. carotis interna* kommen ausser der schon genannten

a. corporis callosi die *a. chorioidea*, welche in das mittlere Horn des Seitenventrikels von unten her eindringt, und die *a. fossae Sylvii*, welche in die Spalte zwischen vorderem und mittlerem Hirnlappen aufsteigt.

Man nimmt nun mit Hülfe zweier Pincetten die *pia mater* von der Hirnbasis weg; bei den Nervenursprüngen muss man sehr vorsichtig sein, diese nicht zugleich mit wegzureissen. Auf der so gereinigten Hirnbasis sieht man dann

1) an der *medulla oblongata* — zunächst der Mittellinie die Pyramiden *(corpora pyramidalia)*, nach aussen von diesen die Oliven *(corpora olivaria)* und neben diesen mehr nach oben die *corpora restiformia*,

2) von dem *pons Varolii* in der Mittellinie des Hirns, von hinten nach vorn aufgezählt — die *substantia perforata media* von den *pedunculi cerebri* seitlich eingefasst, dann die *corpora candicantia*, das *tuber cinereum* mit der (meist abgerissenen) *hypophysis cerebri*, dann das *chiasma nervorum opticorum*, und vor diesem die *lamina terminalis*,

3) an den seitlichen Hälften — die Hemisphären des kleinen Gehirns mit den *crura cerebelli ad pontem*, — dann die hinteren], mittleren und vorderen Lappen der Hemisphären des grossen Gehirns.

Die Hirnnerven treten an folgenden Stellen aus der Hirnbasis hervor und können dort aufgefunden werden:

1) *n. olfactorius* am hinteren Theile des vorderen Lappens, neben der Längenspalte,
2) *n. opticus* aus dem *chiasma nervorum opticorum* (vom *thalamus opticus* herkommend),
3) *n. oculomotorius*, an der inneren Seite der *pedunculi cerebri*,
4) *n. trochlearis*, an dem vorderen Rande des Seitentheils des *pons Varolii* (an der hinteren Seite der *corp. quadrigemina* entspringend),
5) *n. trigeminus* aus der Masse des Seitentheils des *pons Varolii* (die grössere oder hintere Wurzel aus dem *corpus restiforme*, die kleinere oder vordere Wurzel aus den Pyramidensträngen innerhalb des *pons Varolii* entspringend),
6) *n. abducens* aus der Spalte zwischen Pyramiden und *pons Varolii*,
7 u. 8) *n. facialis* und *acusticus* an dem hinteren Rande des Seitentheils des *pons Varolii*, ersterer weiter vorn als letzterer (der *n. acusticus* von dem Boden des *ventriculus quartus* herkommend),
9 u. 10) *n. glossopharyngeus* und *vagus* zwischen *corpora olivaria* und *corpora restiformia* mit einer Reihe kleiner Wurzeln, der *n. glossopharyngeus* vor dem *n. vagus*,

11) *n. accessorius Willisii* von der Seite des Halsrückenmarkes zwischen den hinteren und vorderen Wurzeln der Halsrückenmarksnerven, mit mehreren Wurzeln,

12) *n. hypoglossus,* zwischen *corpora olivaria* und *corpora pyramidalia* mit mehreren Wurzeln.

Man wendet nun die obere Fläche des Gehirns nach oben und reinigt dieselbe in gleicher Weise, wie vorher die Basis, von der *pia mater,* wodurch die *gyri* und *sulci cerebri* reingelegt werden. Zieht man nun beide Hemisphären auseinander, so sieht man in der Tiefe zwischen ihnen den Balken *(corpus callosum)*, welcher sich vorn in dem Balkenknie *(genu corporis callosi)* zur *lamina terminalis* umbiegt und hinten mit dem abgerundeten Balkenwulst *(splenium corporis callosi)* endet. Ein Paar Linien über dem Balken trägt man die beiden Hemisphären horizontal ab und hat damit den grössten Markdurchschnitt des grossen Gehirns *(centrum semiovale Vieussenii)* zur Anschauung gebracht.

Man durchschneidet nun den Balken einige Linien neben seiner Mittellinie der Länge nach und eröffnet damit den *ventriculus lateralis.* Nachdem man durch Wegnahme des nach aussen von dem Schnitte gelegenen Theiles des Balkens die Decke dieses Ventrikels und sodann den *plexus chorioides* entfernt hat, sieht man auf dem Boden desselben den *thalamus opticus* und vor demselben durch die *stria cornea* von ihm abgegrenzt das *corpus striatum.* Ferner kann man die drei Hörner *(cornu anterius, medium* und *posterius)* des Seitenventrikels eröffnen. Vor dem *thalamus opticus* sieht man aus der Tiefe des mittleren Ventrikels *(ventriculus medius)* die vorderen Säulen des *fornix* aufsteigen und sich an den Balken anschliessen; in Fortsetzung des an dem Balken liegenden Theiles des *fornix* sieht man die hinteren Säulen des *fornix* theilweise in das hintere Horn des Seitenventrikels als *calcar avis* eintreten, theilweise in dem mittleren Horn des Seitenventrikels sich dem dort gelegenen *pes hippocampi major* als *fimbria* beischliessen.

Unter dem Winkel, welchen die vorderen Säulen des *fornix* mit dem horizontalen Theil desselben bilden, sieht man zwischen diesem und dem *thalamus opticus* eine Lücke, durch welche der dickere Rand des *plexus chorioides* aus dem mittleren Ventrikel in den Seitenventrikel eindringt *(foramen Monroi).* Zwischen der Convexität desselben Winkels und der Concavität des Balkenkniees sieht man das *septum pellucidum* ausgespannt. Die *septa pellucida* beider Seiten enthalten den *ventriculus septi pellucidi* zwischen sich.

Man schneidet nun an der Stelle des *foramen Monroi* Balken und *fornix* durch, nachdem man auf der anderen Seite den Balken, wie vorher, durch einen Längsschnitt gespalten hat und schlägt den Balken mit dem *fornix* nach hinten zurück. Man sieht dann zuerst die *lamina chorioides,* als deren Randverdeckungen man die *plexus chorioides* erkennt; durch

Wegnahme dieser Platte eröffnet man sich sodann die Einsicht in den mittleren Ventrikel. Man muss indessen dabei sehr vorsichtig sein, weil man sonst leicht die Zirbeldrüse zugleich mit der *lamina chorioides* wegreisst. In dem mittleren Ventrikel sieht man die *pedunculi conarii* längs der Sehhügel verlaufen und sich in der auf den Vierhügeln *(corpora quadrigemina)* liegenden Zirbeldrüse *(conarium)* vereinigen Unter dem hinteren Theile der *pedunculi conarii* sieht man gerade vor den Vierhügeln über dem *aditus ad aquaeductum Sylvii* die *commissura posterior;* vor den aufsteigenden Säulen des *fornix* etwas in der Tiefe die *commissura anterior* und zwischen den Sehhügeln die graue *commissura mollis;* unter dieser das *infundibulum* (Verlängerung des mittleren Ventrikels in das *tuber cinereum*). — Zugleich sieht man jetzt deutlicher als vorher die hinteren Säulen des *fornix* und ihre Fortsetzungen in das mittlere und hintere Horn.

Man nimmt nun den Balken mit dem *fornix* ganz hinweg, und nachdem man noch einige Theile der *pia mater* mit der Pincette entfernt hat, sieht man jetzt die Vierhügel, ihre Verbindung mit dem kleinen Gehirn durch die *crura cerebelli ad corpora quadrigemina,* und die zwischen den *crura cerebelli ad corpora quadrigemina,* dem kleinen Gehirn und den Vierhügeln ausgespannte *valvula cerebelli anterior* mit ihnem *frenulum* und der *lingula.* Zwischen Vierhügeln und der Hemisphäre des grossen Gehirns zieht sich die Verlängerung der Sehhügel in den *n. opticus* als *tractus opticus* um den hinteren Rand der *pedunculi cerebri* nach unten herum.

Man isolirt nun das kleine Gehirn dadurch, dass man die Hirnbasis durch die Vierhügel hindurch quer durchschneidet und dass man die *medulla oblongata* hinter dem *pons* abschneidet. Bei Ausführung des letzten Schnittes beachte man, dass man auch die aus der *medulla oblongata* in das kleine Gehirn aufsteigenden *corpora restiformia* zerschneidet. Man hat durch Entfernung der *medulla oblongata* den *ventriculus cerebelli* geöffnet. Den Boden dieses Ventrikels hat man an der getrennten *medulla oblongata.* Man sieht an diesem den durch das Auseinanderweichen der *corpora restiformia* gebildeten *calamus scriptorius,* hinten theilweise durch die *clava* geschlossen. Auf dem Boden des *calamus scriptorius* findet man die *lamina cinerea calami scriptorii,* den nach vorn verlaufenden *funiculus teres* und die quer verlaufenden *striae medullares* (Anfänge des *n. acusticus*).

Das kleine Gehirn wird durch den vorderen und hinteren beutelförmigen Ausschnitt *(incisura marginalis anterior* und *posterior)* in die beiden Hemisphären des kleinen Gehirns abgetheilt, zwischen welchen ein mittlerer dünnerer Theil liegt, dessen obere Ansicht der Berg *(monticulus)* und dessen untere Ansicht das Thal *(vallecula)* heisst. Die Theile an der Oberfläche des Berges und des Thales werden als oberer

und unterer Wurm (*vermis superior* und *inferior*) bezeichnet. An denselben unterscheidet man folgende einzelne Theile von vorn nach hinten aufgezählt:

1) am oberen Wurm: *lobulus centralis* — *monticulus* (im engeren Sinne) *s. cacumen* — *declive* — *commissura tenuis.*

2) am unteren Wurm: *nodulus Malacarne* — *uvula vermis* — *pyramis vermis* — *tuber valvulae.*

Auf der oberen Seite der Hemisphäre unterscheidet man den vorderen *lobus quadratus* uud den hinteren *lobus semilunaris superior,* — auf der unteren Seite die mehr concentrisch gegen den *pons Varolii* hin angeordneten *lobus semilunaris inferior* gerade unter dem *lobus semilunaris superior*, dann weiter innen den *lobus tener*, den *lobus biventer*, die *tonsilla*, und zunächst dem *pons Varolii* den mehr vereinzelt liegenden *flocculus,* welcher durch die *valvula cerebelli posterior* mit dem *nodulus Malacarne* verbunden ist.

Ein lehrreicheres Bild des *ventriculus cerebelli* erhält man indessen, freilich mit Aufopferung des unteren Wurmes, wenn man in der Mittellinie des Körpers das ganze kleine Gehirn spaltet bis zur Eröffnung des *ventriculus cerebelli;* man sieht alsdann nicht nur die Rautengrube und deren Uebergang in den *aquaeductus Sylvii* deutlicher, sondern man erkennt auch die Bildung der Seitenwand des *ventriculus cerebelli* durch die *corpora restiformia* und die *crura cerebelli ad corpora quadrigemina;* und ausserdem sieht man auf diesem Schnitte auch das Verhältniss der *valvula cerebelli anterior* besonders deutlich.

Nachdem man so die äussere Gestaltung der Hirntheile kennen gelernt, hat man noch die grauen Kerne zur Anschauung zu bringen. Man legt für diesen Zweck einen horizontalen Schnitt durch die Sehhügel und Streifenhügel, wodurch man den Linsenkern und das *claustrum* auf dem Durchschnitte zu sehen bekommt; ein senkrechter oder wagerechter Schnitt durch eine Hemisphäre des kleinen Gehirns zeigt den Markkern und das *corpus denticulatum* des letzteren; — und ein Längsschnitt durch die Oliven zeigt das *corpus denticulatum* und den von diesem umschlossenen Markkern der Oliven.

Präparation der Kopf- und Halsnerven.

Uebersicht: Die Nerven des Kopfes und Halses sind theils die sogenannten Hirnnerven, theils die Aeste der oberen Cervicalnerven. Die Hirnnerven verbreiten sich in Theile des Kopfes und in die Halseingeweide, nur der *n. vagus* hat einen weiteren Verlauf durch die Brust-

höhle hindurch zu dem Magen und versieht auf diesem Wege auch noch den Brusttheil der Speiseröhre und die Lungen. Nach der Art ihrer Verbreitung theilen sich die Hirnnerven in folgende Hauptgruppen:

1) die Sinnesnerven:
   a) *n. olfactorius,*
   b) *n. opticus,*
   c) *n. acusticus,*
   d) *n. glossopharyngeus.*

2) die Muskelnerven:
   a) *n. oculomotorius,*
   b) *n. trochlearis,*
   c) *n. abducens,*

welche zu den Muskeln der Augenhöhle gehen,

   d) *n. facialis,*

gemeinschaftlicher Bewegungsnerv der äusserlich gelegenen Muskeln der Sinnesorgane und des Mundes, sowie des *platysma myoides.*

   e) *n. hypoglossus,*

Beweger der Zunge und des Kehlkopfes als eines Ganzen.

3) die gemischten Nerven:
   a) *n. trigeminus,*

Hautsinnesnerv des Gesichts, der Nasenhöhle und der Mundhöhle und Bewegungsnerv der Kiefermuskeln und des *m. buccinator.*

(Sein motorischer Antheil, im Ursprunge als *portio minor,* im weiteren Verlaufe als *n. crotaphitico-buccinatorius* besonders unterschieden, verbindet sich nur mit dem dritten Aste, welcher durch das *foramen ovale* austritt.)

   b) *n. vagus* mit dem *n. accessorius,*

Empfindungsnerv des Kehlkopfes, der Luftröhre, der Lungen, des Schlundkopfes, der Speiseröhre und des Magens, und Bewegungsnerv für die Muskeln dieser Theile und für das Herz (Hemmungsnerv).

Von diesen Nerven bieten der *n. olfactorius,* der *n. opticus* und der *n. acusticus* keine Verhältnisse, welche eine besonders darauf gerichtete Präparation nöthig machen.

Die übrigen Nerven zerfallen nach ihrer topographischen Anordnung in folgende einzelne Gruppen, mit welchen zugleich die Reihenfolge ihrer Darstellung gegeben ist, wenn auch damit manches in der systematischen Anordnung Zusammengehörige von einander getrennt wird.

I. Oberflächliche Antlitznerven:
   n. facialis und die an die Oberfläche hervortretenden Aeste des *n. trigeminus.*

II. Tiefe Antlitznerven:
   a) Nerven der Augenhöhle:
   die Bewegungsnerven des Auges und des *ramus I n. trigemini.*

b) Nerven der Kiefer:
ramus II und *III n. trigemini* mit dem *n. crotaphitico-buccinatorius.*

III. Nerven der Halseingeweide:
n. glossopharyngeus, n. hypoglossus, Halstheil des *n. vagus.*

IV. Brust- und Bauchhöhlentheil des *n. vagus.*

Die oberen Halsnerven des Rückenmarkes, d. h. der *n. suboccipitalis* und die *n. cervicales I—IV,* geben kurz nach ihrem Austritte aus den Intervertebrallöchern stärkere hintere Aeste an die Nackenmusculatur und die Haut des Hinterhauptes.

Die vorderen Aeste derselben Nerven verbinden sich unter einander zu dem *plexus cervicalis,* aus welchem Aeste für die Haut des Hinterhauptes, der Ohrgegend, des Halses und der Schlüsselbeingegend hervorgehen und ausserdem noch ein langer Ast zu dem Zwerchfelle.

In das Gebiet der oberen Halsnerven greift noch der *r. posterior n. accessorii* ein und ist auch mehrfach mit ihnen verbunden.

Da die bezeichneten Nerven sich in topographischer Beziehung mit den Hirnnerven vielfach vereinigen, muss ihre Präparation mit derjenigen der Hirnnerven verbunden werden und die oben bezeichneten topographischen Gruppen erfahren dadurch eine kleine Modification.

Gestatten die äusseren Verhältnisse vollständig freie Verfügung, so wird am zweckmässigsten folgende Reihenfolge eingehalten:

I. Oberflächliche Nerven des Kopfes und des Halses.
II. Nerven der Halseingeweide.
III. Nerven der Brusthöhle.
IV. Nerven der Augenhöhle.
V. Nerven der Kiefer *(r. II* und *III n. trigemini).*

I. Oberflächliche Nerven des Kopfes und des Halses.

Uebersicht: Die oberflächlichen Nerven des Kopfes sind:

1) die Aeste des Bewegungsnerven der Hautmuskeln, des *n. facialis.* Dieselben gehen in Gestalt des *pes anserinus* nach vorn in das Antlitz und in Gestalt des *r. posterior (auricularis posterior profundus)* in die hinter dem Ohre gelegenen Muskeln; — unter den nach vorn gehenden Aesten unterscheidet man wieder:

r. temporales,
r. zygomatici s. faciales superiores,
r. buccales s. faciales medii,
r. subcutaneus maxillae inferioris s. faciales inferiores,
n. subcutanei colli.

2) die an die Oberfläche hervortretenden Aeste des *n. trigeminus* für die Kopfhaut vor dem Ohre, nämlich:

a) des ersten Astes:
n. supraorbitalis,
n. frontalis (nicht constant),
n. supratrochlearis,
n. lacrymalis,
n. infratrochlearis,
n. nasalis externus.

b) des zweiten Astes:
r. palpebrales inferiores, *r. nasales*, *r. labiales superiores* } des *n. infraorbitalis*,
r. faciales, *r. temporales* } des *n. subcutaneus malae.*

c) des dritten Astes:
r. labiales inferiores, *r. mentales* } des *n. mentalis*,
n. auriculo-temporalis.

3) die Aeste der oberen Halsnerven zu der Kopfhaut hinter dem Ohre, nämlich:
n. auricularis magnus, *n. occipitalis minor* } des *plexus cervicalis.*
n. occipitalis major von dem hinteren Aste des *n. cervicalis I.*

Zu diesen gesellt sich noch der hinter dem Ohre hervortretende *r auricularis n. vagi.*

Die oberflächlichen Nerven des Halses sind ausser dem genannten Aste das *n. facialis* zu dem *platysma myoides (n. subcutaneus colli superior s. r. subcutanei colli n. facialis)* Aeste des *plexus cervicalis*, nämlich:
n. auricularis magnus, *n. occipitalis minor* } zur Haut unter und hinter dem Ohre,
n. cervicales superficiales zur Haut des Halses,
n. supraclaviculares zur Haut der Schlüsselbein-, oberen Brust- und Schultergegend.

In die Haut des Nackens treten die Endvertheilungen der hinteren Aeste der Cervicalnerven.

Darstellung: Durch einen Längsschnitt in der Mittellinie des Halses und durch zwei quergehende Schnitte, deren einer auf dem unteren Rande des Unterkiefers bis hinter das Ohr und der andere auf dem Schlüsselbeine geführt wird, begrenzt man einen Hautlapppen, welchen man möglichst oberflächlich ablöst und nach hinten schlägt. Man hat damit zugleich die äussere Fläche des *platysma myoides* frei gelegt und sieht durch dasselbe einen Theil der in Rücksicht kommenden Nerven durchschimmern. Längs des Randes des Unterkiefers findet man in geringer

Entfernung von demselben den *r. subcutaneus colli* des *n. facialis* verlaufen; man erkennt ihn als solchen durch seinen Anfang unter dem Ohre; um ihn zu sehen, ist es öfters nothwendig das *platysma* vorsichtig von dem Kieferrande aus nach abwärts zu präpariren. — An dem hinteren Rande des *m. sternocleidomastoideus,* ungefähr in der Mitte seiner Länge, findet man sodann eine Anzahl von Nervenstämmen, welche hier hervortreten, um sich nach verschiedenen Seiten zu vertheilen. Einen sieht man gerade zum Ohr hinaufsteigen *(n. auricularis magnus)*; einen anderen sieht man an der gleichen Stelle hervortretend gerade nach vorn gehen *(n. cervicalis superficialis)*; nach unten geht, hinter dem *m. sternocleidomastoideus* bleibend, eine starke Nervenausstrahlung, welche das Schlüsselbein überschreitet *(n. supraclaviculares)*; — der *n. occipitalis minor* ist ein nicht constanter Nerv, welcher, wenn er vorhanden ist, hinter dem *m. sternocleidomastoideus* zum Hinterhaupte hinaufgeht; seine Stärke ist in der Regel im umgekehrten Verhältnisse zu derjenigen des *r. auricularis posterior* des *n. auricularis magnus;* er kann ganz fehlen, wenn dieser stark ausgebildet ist, und umgekehrt.

Man nehme nun die Haut recht oberflächlich von dem Hinterhaupte weg, und man findet dann durch den Anheftungsrand des *m. splenius capitis* hervortretend den *n. occipitalis major.* Durch Wegnahme der bedeckenden Muskeln sieht man diesen Nerv dann unter dem *m. obliquus capitis inferior* aus der Tiefe kommen. — Beim Wegnehmen der Haut des Nackens kann man ausserdem verschiedene kleinere Hautnerven an die Haut hervorgehen sehen, hintere Aeste der Cervicalnerven.

Der nächste Gegenstand der Bearbeitung hat nun der *n. facialis* zu sein, von welchem man schon den *r. subcutaneus colli* an dem Halse gefunden hat. An die eben besprochene Arbeit am Hinterkopfe anschliessend kann man zuerst dessen *r. posterior (n. auricularis posterior profundus)* aufsuchen; — man findet denselben gleich hinter dem Ohre auf der vorderen und äusseren Fläche des *processus mastoides,* auf welcher er die Richtung gegen den *m. retrahens auriculae* einschlägt, um nach Abgabe eines Astes in denselben sich zu dem *m. occipitalis* fortzusetzen. — Man nimmt nun die Haut von dem ganzen Gesichte möglichst oberflächlich weg und arbeitet die Aussenfläche der Parotis rein; an dem vorderen Rande derselben sieht man dann einzelne Nervenäste hervortreten, welche dem *n. facialis* angehören. Diese sind rückwärts durch die Substanz der Parotis zu verfolgen, bis man den *pes anserinus* findet, mit welchem man dann auch leicht die schon gefundenen Aeste *(n. subcutaneus colli* und *r. posterior)* in Verbindung setzen kann. Von dem *pes anserinus* aus lassen sich dann alle Aeste des *n. facialis* bis zu ihrem Ende verfolgen.

Um die Endäste des *n. trigeminus* in dem Gesichte darzustellen, kann man für einige derselben *(n. supraorbitalis, n. infraorbitalis, n. mentalis)* zweierlei Methoden befolgen. Die eine ist die, dass

man möglichst direct auf die Austrittsöffnungen derselben von vorn her eindringt und dann ihren Verästelungen folgt; — die zweite Methode ist die, dass man von der Mittellinie her das ganze Gebiet, in welches sich der Nerv verbreitet, von den unterliegenden Knochen ablöst, bis man die Austrittsöffnung erreicht und dann auf der Innenfläche des so gebildeten Lappens die Verästelung verfolgt. Die letztere Methode liefert ein besonders schönes Präparat, namentlich, wenn die Haut des betreffenden Theiles noch unversehrt ist, die erstere Methode dagegen hat mehr Werth für die Uebersicht der Vertheilung der fraglichen Nerven in dem Gesichte.

Nach einer dieser beiden Methoden stelle man die drei genannten Nerven dar. Die drei kleinen aus der Augenhöhle austretenden Nerven (*n. supratrochlearis, n. infratrochlearis* und *n. lacrymalis*) kann man nur auf die Weise gut finden, dass man von einiger Entfernung her alle Weichtheile von dem Orbitalrande wegpräparirt und dann in diesem die Endigungen der genannten Nerven aufsucht. — In gleicher Weise findet man auch den *r. facialis* des *n. subcutaneus malae* nur, indem man alle Weichtheile nebst dem Perioste von dem *os zygomaticum* wegnimmt, bis man die Austrittsöffnung erreicht hat. — Ebenso muss der *n. nasalis externus* aufgesucht werden, indem man von der Mittellinie her die Haut von der Nase wegnimmt, wo man ihn dann an dem unteren Rande der Nasenbeine hervorkommen sieht. — Die *r. temporales* des *n. subcutaneus malae* treten über dem Stirnbeintheil der *linea semicircularis* der Schläfengegend durch die *fascia temporalis* hervor und werden gefunden, wenn man die oberhalb der genannten Linie liegenden Hauttheile mit dem Perioste von oben her von dem Knochen wegnimmt.

Den *n. auriculo-temporalis* findet man vor dem Ohre bei der *art. temporalis*, zu welcher er aus der Tiefe hinter dem Kiefergelenke heraus hinzutritt.

II. Tiefere Nerven des Halses.

Uebersicht: Als tiefere Nerven des Halses sind alle diejenigen Nerven des Halses zu bezeichnen, welche ohne Wegnahme des *m. sternocleidomastoideus* nicht vollständig übersehen werden können. — Es sind der Hauptsache nach die Nerven der Halseingeweide; doch gehören dazu auch noch einige Aeste der Rumpfwandung.

Die Nerven der Halseingeweide sind die Gruppe der am Hinterhaupte austretenden:

n. vagus c. n. accessorio,
n. glossopharyngeus,
n. hypoglossus.

Von dem *n. vagus* sind am Halse zu berücksichtigen die *r. pha-*

ryngei, der *n. laryngeus superior* und der *n. laryngeus inferior (r. recurrens n. vagi).*

Der *n. glossopharyngeus* gibt *r. pharyngei* und geht dann mit der Fortsetzung seines Stammes als *r. lingualis* zur Wurzel der Zunge und den Säulen des Gaumens.

Der *n. hypoglossus* geht in seiner Hauptrichtung nach den Muskeln der Zunge, gibt aber vor seinem Eintritte in dieselbe den *r. descendens major* und den *r. descendens minor* an die unter dem Zungenbeine gelegenen Muskeln, welche das Zungenbein und den Kehlkopf (als Ganzes) bewegen.

An dem *n. vagus* ist noch sein *ganglion jugulare* und der *plexus ganglioformis* zu beachten; so wie sein *r. auricularis*, welcher gerade unter dem *foramen jugulare* abgeht und durch den *canaliculus mastoideus* verläuft. — Der *n. glossopharyngeus* besitzt in seinem Anfangstheile die beiden Ganglien *ganglion jugulare* und *ganglion petrosum.*

Die Nerven der Rumpfwandung, welche hier zu berücksichtigen sind, sind der

r. descendens n. accessorii und der

r. phrenicus,

so wie der *plexus cervicalis* mit den Anfängen der oberflächlichen Nerven des Halses.

Mit den bezeichneten Nerven ist auch noch die Untersuchung des *r. lingualis* und des *r. mylo-hyoideus* von dem dritten Aste des *n. trigeminus* wenigstens theilweise zu verbinden.

Darstellung: Nachdem die oberflächlichen Nerven des Halses bearbeitet sind, richtet man ohne Schonung der *n. supraclaviculares* die Aufmerksamkeit auf die vordere Fläche des äusseren Randes des *m. cucullaris* und findet hier einen mässig starken Nervenast, welcher nach abwärts verläuft, indem er dem genannten Muskel eng anliegt. Oberwärts sieht man diesen Ast aus der Substanz des *m. sternocleidomastoideus* hervortreten. Dieses ist der *r. descendens n. accessorii.* — Man trenne, nachdem man diesen Ast gefunden, den *m. sternocleidomastoieus* von seiner Anheftung an dem Sternum und der Clavicula und schlage ihn nach oben zurück, wobei der *n. cervicalis superficialis* zugleich beseitigt wird. Man sieht alsdann den *r. descendens n. accessorii* aus der Tiefe des Halses kommend in die Substanz des *m. sternocleidomastoideus* eintreten, um mit Durchbohrung desselben in die Lage zu kommen, in welcher man ihn vorher gefunden hat. Zugleich findet man auch den *plexus cervicalis* und dessen Verbindungen mit dem *r. descendens n. accessorii.*

Von den den Halseingeweiden angehörigen Nerven liegt nun der *n. hypoglossus* seiner ganzen Ausbreitung nach zugänglich da. Man sieht gewöhnlich ohne Schwierigkeit den *r. descendens major* dieses Nerven

zum Theil bedeckt durch den darüber hinweggehenden *m. omohyoideus* an der vorderen und inneren Seite der *art. carotis,* über welche er nach unten geht, um von der äusseren Seite her zwischen den *m. sternohyoideus* und den *m. sternothyreoideus* einzutreten; bei bleicherer und dünnerer Musculatur sieht man auch häufig die Verästelungen zwischen diesen beiden Muskeln; mit einiger Vorsicht findet man auch den schon ziemlich hoch abgehenden Ast zu dem hinteren (unteren) Bauche des *m. omohyoideus*. Quer über die *vena jugularis* gehen als dünne Fäden die Verbindungen des *r. descendens major* mit dem Cervicalgeflecht *(ansae n. hypoglossi).* — An dem *r. descendens major* hinaufgehend findet man den Stamm des *n. hypoglossus*, jedoch muss man recht weit gegen die Schädelbasis hinaufgehen, ehe man an denselben gelangt und muss dafür auch den Kopf mit angeschlossenem Unterkiefer recht nach hinten fallen lassen. Man kann übrigens auch den Stamm des *n. hypoglossus* auf der Aussenfläche des *m. hyoglossus* etwas über dem Zungenbeine aufsuchen und ihn von hier aus rückwärts verfolgen bis zu seiner Vereinigung mit dem *r. descendens major*. Es ist dabei nicht zu übersehen, dass der Stamm des *n. hypoglossus,* noch ehe er mit dem *m. hyoglossus* in Berührung kommt, seinen *r. descendens minor* zu dem *m. hyo-thyreoideus* abschickt.

Man verbindet hiermit zweckmässiger Weise die Aufsuchung des Stammes *(r. lingualis)* des *n. glossopharyngeus,* welchen man auf der Aussenfläche des *m. stylopharyngeus,* oder auch manchmal dessen Substanz quer durchsetzend, leicht auffindet.

Den Stamm des *n. vagus* sieht man als einen ziemlich dicken Nerven zwischen der *art. carotis* und der *v. jugularis* gelegen. — Den *r. laryngeus inferior* findet man, wenn man mit Vorsicht die Schilddrüse entfernt, indem man entweder an deren äusserem Rande hinter sie eindringt, oder indem man dieselbe durch einen Schnitt in der Mittellinie bis auf die Trachea spaltet und dann die betreffende Hälfte nach aussen hin wegnimmt. In der Rinne zwischen der Trachea und dem Oesophagus findet man dann den bezeichneten Ast, und man wird ihn am leichtesten finden, wenn man ihn erst an dem unteren Rande des *m. crico-pharyngeus* aufsucht, unter welchen Rand er eindringt, um in den Kehlkopf einzutreten. — Den *r. laryngeus superior* findet man an seiner Eintrittsstelle in der Mitte der Seitenhälfte der *membrana hyothyreoidea* und verfolgt ihn bei stark zurückgebogenem Kopfe nach aufwärts; man kann indessen seine Verbindung mit dem Stamme nur schwierig auffinden, weil sie zu nahe der Schädelbasis gelegen ist. — Dringt man hinter dem *m. stylopharyngeus* auf die hintere Wand des Pharynx ein, so kann man hier die *r. pharyngei* des *n. vagus* und diejenigen des *n. glossopharyngeus* finden, welche als feine Nervenfäden von den betreffenden Stämmen abgehen und ein langmaschiges Geflecht unter einander bilden.

Zu beachten ist noch, dass hinter den grossen Gefässstämmen dicht

vor der die Nackenwirbelsäule von vorn deckenden Musculatur der Stamm des *n. sympathicus* als ein ziemlich starker Strang sich herunterzieht. Man erkennt denselben leicht an seinen Ganglien und namentlich an dem grossen spindelförmigen *ganglion cervicale supremum.*

Bei der Arbeit an dem Halse hat man seine Aufmerksamkeit auch noch auf einige Nerven zu richten, welche, eigentlich anderen Gruppen angehörig, an dem Halse gelegen sind. Es sind:

1) der *n. phrenicus,* welcher dem *plexus cervicalis* entspringend nach dem Zwerchfelle geht und an dem Halse fest auf dem vorderen Rande des *m. scalenus* liegend gefunden wird.

2) der *r. mylohyoideus* von dem dritten Aste des *n. trigeminus,* welcher an dem vorderen Rande des *m. pterygoideus major* zwischen diesem und dem Unterkiefer hervortritt und auf der Unterfläche des *m mylohyoideus* in diesen und den vorderen Bauch des *m. digastricus maxillae inferioris* sich verästelt.

3) der *n. lingualis;* diesen findet man, wenn man die *glandula submaxillaris* von dem Unterkiefer lostrennt und nach unten schlägt; man sieht dann den Nerv an dem vorderen Rande des *m. pterygoideus major* hervortreten und unter dem hinteren Rande des *m. mylohyoideus* wieder verschwinden; — ist die Lösung der *glandula submaxillaris* mit der nöthigen Vorsicht geschehen, dann findet man auch ohne Schwierigkeit an dieser das *ganglion submaxillare* und die Nervenfäden, welche dasselbe mit dem *n. lingualis* vereinigen; — die Endverästelung kann nur nach Entfernung des *m. mylohyoideus* gesehen und verfolgt werden.

III. Nerven der Brusthöhle.

Uebersicht: Die Nerven, welche in der Brusthöhle gefunden werden, sind ausser den dem sympathischen Nervensystem angehörigen *n. cardiaci,*

der *n. vagus,* welcher den hinteren Theil der Brusthöhle durchzieht, um durch den *hiatus oesophageus* des Zwerchfelles mit dem Oesophagus an den Magen zu treten und

der *n. phrenicus,* welcher zwischen Pleura und Pericardium zum Zwerchfelle geht, um in diesem sich als Bewegungsnerv zu vertheilen.

Von dem *n. vagus* sind die Auflösungen des Stammes zu beachten, welche man als *plexus pulmonalis posterior* und als *plexus oesophageus* zu bezeichnen pflegt; von den Aesten sind vorzugsweise der *r. recurrens s. laryngeus inferior* zu beachten und die Aeste zu dem Herzgeflecht und dem mit demselben verbundenen *plexus pulmonalis anterior.*

Darstellung: Die Darstellung dieser Nerven sollte, wo möglich, gleichzeitig mit derjenigen der Nerven des Halses vorgenommen werden,

da sie ja nur die Fortsetzung der an dem Halse bereits gefundenen Anfänge derselben kennen lehrt. Erlaubt es das Präparat, so reihe man deshalb diese Arbeit sogleich an die vorher besprochene an, oder unternehme sie in der Weise gleichzeitig mit dieser letzteren, dass man sogleich nach der Untersuchung des *n. hypoglossus* an die Eröffnung der Brusthöhle geht.

Die Eröffnung der Brusthöhle wird in der Weise ausgeführt, dass man zuerst die Rippenwand an der vorderen Seite der Brust vollständig frei legt, dann die Rippenknorpel an ihrer Verbindungsstelle mit den Rippenknochen durchschneidet, das Sterno-Claviculargelenk trennt und dann das ganze Brustbein mit den Rippenknorpeln entfernt. Man kann letzteres dadurch thun, dass man das Brustbein mit den Rippenknorpeln aus allen Verbindungen, somit also auch von dem Ursprunge des Zwerchfelles, loslöst, oder auch dadurch, dass man die letztere Verbindung noch lässt und das Sternum mit den Rippenknorpeln auf den Bauch hinunterschlägt. Gestatten es die Verhältnisse, so ist es für die bequemere Präparation zweckdienlicher die Eröffnungsschnitte durch die Brustwand nicht an die Verbindungsstelle der Rippenknorpel mit den Rippenknochen zu legen, sondern weiter nach aussen durch die letzteren selbst, wozu man sich der Säge oder der Knochenscheere zu bedienen hat.

In dem eröffneten Brustkorbe sieht man die beiden Lungen in den Pleurahöhlen gelegen und zwischen ihnen das Herz noch mit dem Herzbeutel umschlossen. Man kann sich zuerst den Anblick des *n. phrenicus* und des *n. vagus* verschaffen. — Den *n. phrenicus* sieht man nämlich sehr leicht, wenn man von der Pleurahöhle aus die sogenannte Mediastinalplatte der Pleura ansieht, nachdem man sie vorher etwas angespannt hat. Man sieht dann von ihr bedeckt den *n. phrenicus* in Begleitung der *art. pericardiaco-phrenica* nach unten verlaufen. — Den *n. vagus* findet man am leichtesten auf der linken Seite, wo bei mageren Subjecten es genügt, die Lunge aus der Brusthöhle hervorzuheben, um sogleich den *n. vagus* als *plexus oesophageus* auf dem Oesophagus zu erkennen.

Die Nerven sind nicht ihrer ganzen Länge nach sichtbar, man muss deswegen besondere Präparation anwenden, um sie in ihrer Continuität übersehen zu können.

In dem oberen Theile des Brustkorbes sind am weitesten nach vorn gelagert die grossen Venenstämme, welche zur Bildung der *vena cava superior* zusammenfliessen, nämlich jederseits die *vena subclavia* und deren Fortsetzung, die *vena anonyma*, sowie die einmündenden *vena jugularis communis* und *vena jugularis externa*. Diese decken den *n. vagus* und den *n. phrenicus* theilweise zu. — Man könnte nun diese beiden Nerven leicht dadurch gewinnen, dass man die bezeichneten Venenstämme wegnähme, denn man würde alsdann den ganzen Verlauf derselben frei liegen sehen, man würde indessen auf diese Weise zugleich ihr interessantes topographisches Verhältniss zerstören. Man arbeite deshalb die Venen

aus und stelle dann mit Erhaltung derselben die grossen Arterienstämme dar, welche aus dem Aortenbogen hervortreten. Man wird dabei in Bezug auf den *n. phrenicus* zuerst sehen, wie derselbe über den *m. scalenus* auf dessen vorderem Rande herunterläuft, hinter der vor diesem Muskel gelegenen *v. subclavia* in die Brusthöhle eintritt und in dieser an der Innenfläche der *pleura mediastinalis* zum Zwerchfelle hinabgeht. — In Bezug auf den *n. vagus* hat man rechte und linke Seite besonders zu behandeln. Man ziehe zuerst die rechte Lungenspitze nach abwärts und einwärts, so dass der obere Theil der rechten Brusthöhlenhälfte leer ist und dass man die rechte Lungenwurzel von oben und hinten sehen kann; hierdurch ist man in den Stand gesetzt, die *vena cava superior* mit ihrem Zuflusse, der über die rechte Lungenwurzel gehenden *vena azygos*, darzustellen und zugleich die *art. anonyma* mit den Anfängen der *art. carotis* und der *art. subclavia*. An der äusseren vorderen Seite der *art. carotis* findet man den Stamm des *n. vagus* und sieht denselben über die Ursprungsstelle der *art. subclavia* hinübergehen, um darauf nach hinten tretend sich dem Oesophagus beizuschliessen. Sogleich unter der *art. subclavia* geht der *r. recurrens* ab und geht um deren hintere Seite in die Rinne zwischen Trachea und Oesophagus, in welcher man ihn nach vorsichtiger Entfernung der Schilddrüse findet; damit der Weg dieses Nervenastes um die *art. subclavia* herum gut dargestellt werden könne muss man die *art. subclavia* etwas nach oben ziehen. — Man bringe nun die rechte Lungenspitze wieder in die Brusthöhle zurück und ziehe die linke Lungenspitze nach unten und vorn, bis man den Aortenbogen über die Lungenwurzel treten sieht; man stelle diesen, so wie die von ihm abgehenden *art. carotis* und *art. subclavia* dar und man findet dabei ebenfalls an der äusseren vorderen Seite der *art. carotis* den Stamm des linken *n. vagus*, welchen man dann über die vordere Fläche der Aorta seinen Weg fortsetzen sieht, um hinter der Lungenwurzel hindurch an den Oesophagus zu treten. Gerade am unteren Rande der Aorta geht der *r. recurrens* ab, welcher an dem hinteren Umfange der Aorta hinaufgeht, um in der Rinne zwischen Trachea und Oesophagus nach dem Larynx hinzugehen; — der Anfang des *r. recurrens* ist gerade nach aussen von dem *ductus Botalli* zu finden; — den Weg an der hinteren Fläche der Aorta kann man, wenn man auf die Arbeit nur von vorn her angewiesen ist, nur dann recht gut darstellen, wenn man die Aorta in dem absteigenden Theile des Bogens durchschneidet und dann den Schnittrand des Bogentheiles nach vorn zieht.

An der hinteren Seite der Lungenwurzel und an dem Oesophagus findet man den Stamm des *n. vagus* beider Seiten geflechtartig aufgelöst (*plexus pulmonalis posterior* und *plexus oesophageus*), und kann dieses Geflechte sichtbar machen, indem man den Pleuraüberzug, welcher dasselbe bedeckt, loslöst; feinere Ausarbeitung desselben ist

indessen nur möglich, wenn man durch Wegnehmen eines grösseren Theiles der Thoraxwand den Oesophagus zugänglicher macht. — Gestattet es das Präparat noch den Magen mit in die Untersuchung hereinzuziehen, so kann man auch leicht noch den *n. vagus* beider Seiten auf diesen verfolgen und seine Endvertheilung sehen.

Sollen der *plexus cardiacus* und *plexus pulmonalis anterior* zugleich an dem Präparate untersucht werden, so hat man schon bei der Ausarbeitung der grossen Gefässstämme darauf Rücksicht zu nehmen. Man findet die *n. cardiaci* des Sympathicus hinter der Carotis und das Herzgeflecht um den Anfangstheil der Aorta. Von dem Herzgeflechte ist der mit der Lungenwurzel nach der Lunge jeder Seite gehende *plexus pulmonalis anterior* eine Fortsetzung.

Man verlasse das Präparat nicht, ohne neben der Wirbelsäule auf den Anfangstheilen der Rippen den Gränzstrang des Sympathicus aufzusuchen, seinen Zusammenhang mit dem Halstheile des Sympathicus darzustellen; und den Ursprung der *n. splanchnici*, so wie den Zusammenhang der Ganglien mit den Intercostalnerven zu sehen.

IV. Nerven in der Augenhöhle.

Uebersicht: Die in die Augenhöhle eintretenden Nerven gehören entweder zu Theilen des in der Augenhöhle gelegenen Sehapparates — oder sie benutzen die Augenhöhle nur zum Durchgange, um an andere Bestimmungsorte zu gelangen; einzelnen kommt beiderlei Bedeutung zu.

Die Nerven der ersten Classe sind:

1) der zum Augapfel tretende Sehnerve
n. opticus,
welcher durch das *foramen opticum* in die Augenhöhle eintritt.

2) die zu den Augenmuskeln gehörigen Bewegungsnerven:
n. oculomotorius,
n. trochlearis,
n. abducens,
welche durch die *fissura orbitalis superior* eintreten.

Die Nerven der zweiten Classe sind:

1) Der *ramus I n. trigemini,*
welcher durch die *fissura orbitalis superior* in die Augenhöhle eintritt, um sie mit seinen einzelnen Aesten auf verschiedenem Wege wieder zu verlassen, wobei von zweien seiner Aeste *(n. naso-ciliaris, n. lacrymalis)* noch Zweige an Theile des Sehapparates abgegeben werden.

2) der *n. subcutaneus malae,*
ein Ast des *ramus II n. trigemini*, welcher durch die *fissura orbitalis inferior* in die Augenhöhle eintritt, um dieselbe durch den *canalis zygomaticus* wieder zu verlassen.

Ueber die Anordnung dieser Nerven lässt sich im Allgemeinen das Gesetz aufstellen, dass die dem Sehapparat selbst angehörigen Nerven innerhalb des durch die Augenmuskeln umschlossenen Raumes verlaufen und in denselben durch den Sehnenring eintreten, welcher gemeinschaftlicher Ursprungspunkt aller Augenmuskeln (mit Ausnahme des *m. obliquus inferior*) und des *m. levator palpebrae superioris* ist; — diejenigen Nerven, welche die Augenhöhle nur zum Durchgange benutzen, halten sich dagegen ausserhalb des bezeichneten Raumes und treten auch ausserhalb des genannten Sehnenringes in die Augenhöhle ein. Einzige entschiedene Ausnahme ist der *n. trochlearis*.

Die topographischen Verhältnisse zwischen den Nerven der Augenhöhle und anderen in der letzteren gelegenen Gebilden, sowie unter den Nerven selbst, werden sehr vereinfacht, theilweise durch das eben berührte Verhältniss, theilweise durch den Umstand, dass die meisten der zu den Augenmuskeln tretenden Nervenzweige innerhalb der Augenhöhle, so zu sagen, gar keinen Verlauf haben, sondern sogleich nach ihrem Eintritte in der Substanz der zugehörigen Muskeln verschwinden.

Für die Darstellung ist zu beachten, dass hier mehr als anderwärts ruhiges und bewusstes Arbeiten nothwendig ist, und dass das Herumwühlen in dem Orbitalfette, um etwas aufzusuchen, nur Schaden bringt.

Darstellung: Man eröffnet die Augenhöhle von oben her, indem man an dem in gewöhnlicher Weise eröffneten Schädel mit der Säge zwei Schnitte durch die Augendecken legt; der innere von diesen Schnitten soll nach aussen von der *trochlea* den Oberaugenhöhlenrand theilen und der innere soll den äusseren Augenhöhlenrand ungefähr an der Verbindungsstelle des *os zygomaticum* mit dem Stirnbeine treffen; beide Schnitte sollen nicht senkrecht, sondern so schräg als möglich geführt werden, damit sie eine recht ergiebige Eröffnung der Augenhöhle vermitteln können. Man hat bei der Durchsägung vorzugsweise den Augenhöhlenrand in's Auge zu fassen und das Einsägen der Augendecken selbst zu vermeiden, weil dadurch leicht Schaden veranlasst werden kann. — Die Anlage der Sägeschnitte wird dadurch vorbereitet, dass man von dem ganzen zwischen den Sägeschnitten liegenden Theile des Stirnbeins die Haut mit dem Perioste bis zum Augenhöhlenrande wegnimmt, wobei man indessen Vorsicht zu nehmen hat, dass nicht etwa der *r. supraorbitalis* an seinem *foramen supraorbitale* verletzt werde; — in gleicher Weise entblösst man auch die Augendecken von der *dura mater* bis zu dem hinteren Rande des kleinen Keilbeinflügels. — Sind die Sägeschnitte ausgeführt, so sprengt man erst den einen und dann den anderen mit dem Meisel, wodurch das Dach der Augenhöhle ebenfalls durch zwei Sprengspalten losgetrennt wird; — ein sicher geführter Schlag mit dem Hammer von hinten her (von der Schädelhöhle aus) auf das zwischen den Sägeschnitten liegende Stück des Stirnbeins entfernt dann den losgetrennten Theil der Augendecke.

Mit der Knochenzange oder mit dem Meisel hat man dann noch die Eröffnung in zweckdienlicher Weise zu erweitern oder zu verbessern, wobei man Sorge zu nehmen hat, dass die ganze *fissura orbitalis superior* vollständig geöffnet werde; wird damit zugleich das *foramen opticum* von oben geöffnet, so hat man davon eher Vortheil als Nachtheil. Will man, was zu empfehlen ist, die Augendecken gänzlich entfernen, so muss man vorher den *n. supraorbitalis* aus dem *foramen supraorbitale* je nach der Gestaltung dieses letzteren durch das Messer oder die Knochenzange befreien.

Nachdem in dieser Weise die Theile der Augenhöhle für die Bearbeitung zugänglich gemacht sind, sieht man unter dem zurückgebliebenen Perioste der Augendecken *(periorbita)* auf dem *m. levator palpebrae superioris* den *n. supraorbitalis* weiss durchscheinen. Man schneidet auf denselben ein und verfolgt ihn rückwärts gegen die *fissura orbitalis superior* hin. Bei vorsichtiger Arbeit wird man sodann gerade in dieser auf dem genannten Nerv den *n. trochlearis* finden, welcher quer über ihn hin zu dem *m. obliquus superior* geht, um in dessen obere Fläche einzutreten. Den *n. trochlearis* verfolge man zuerst einerseits bis zu seinem Eintritte in den Muskel, andererseits mit Wegnehmen der *dura mater* an der Aussenseite der *sella turcica* bis zu seiner Eintrittsstelle in den Rand des *tentorium cerebelli.* Der *n. trochlearis* liegt nämlich von allen hier in Rücksicht kommenden Nerven am oberflächlichsten und am weitesten nach aussen, so dass er, nachdem er in angegebener Weise verfolgt ist, vollständig von seiner Unterlage getrennt und unter Belassung seines Zusammenhanges mit seinem Muskel nach vorn und innen zurückgeschlagen werden kann.

Man suche nun den *n. lacrymalis* an dem oberen Rande des *m. rectus externus* auf und verfolge ihn rückwärts; man wird dann finden, dass er durch den äussersten Winkel der *fissura orbitalis superior* geht und erst in der Schädelhöhle mit dem *n. supraorbitalis* vereinigt ist; an dieser Durchtrittsstelle durch die Fissur ist übrigens gerade besondere Vorsicht nothwendig, weil der Nerv hier sehr fest mit der *dura mater* verbunden ist. — Nach vorn ist sodann der *n. lacrymalis* bis zu seinem Austritte am äusseren Augenwinkel zu verfolgen und dabei auf seine Aeste zur Thränendrüse, so wie auf eine etwa vorhandene Anastomose mit dem *n. subcutaneus malae* Rücksicht zu nehmen.

Man wendet sich nun wieder dem *n. supraorbitalis* zu und stellt denselben in seinem ganzen Verlaufe dar, wobei man auch den durch seine Verlaufsrichtung auf die Trochlea hin bezeichneten *n. supratrochlearis* findet und unter Berücksichtigung einer häufig vorhandenen Anastomose mit dem *n. infratrochlearis* freilegt. Nicht selten findet man zwischen beiden Nerven noch einzelne für sich an die Stirnhaut tretende Aestchen, welche *r. frontales* genannt werden. — Zweckmässig reiht

sich an diese Arbeit die Freilegung des *ganglion Gasseri* an und die Verfolgung der drei aus demselben hervortretenden Aeste des *n. trigeminus* bis zu ihrem Austritte aus der Schädelbasis. Den ersten Ast wird man eng verbunden finden mit den von ihm bedeckten *n. oculomotorius* und *abducens*. Man enthalte sich hier vorläufig weiterer Bearbeitung, um nicht den *n. nasociliaris*, welcher sich an dieser Stelle loslöst, zu zerstören.

Man schneidet nun den *n. supraorbitalis* in dem hinteren Theile der Augenhöhle durch und schlägt den hinter dem Schnitte liegenden Theil dieses Nerven in die Schädelhöhle zurück. Man ist dadurch in den Stand gesetzt den sehnigen Ursprungsring der Augenmuskeln darzustellen und dabei zu sehen, wie der *n. oculomotorius* und der *n. abducens* in denselben eintreten, und wie mit denselben, zwischen ihnen an ihrer Aussenseite liegend, der *n. nasociliaris* durch den gleichen Ring geht. Man stelle den Zusammenhang dieses letzteren mit dem *n. supraorbitalis* dar, nehme aber dabei Rücksicht darauf, dass die *radix longa ganglii ciliaris* schon in der Schädelhöhle getrennt neben dem Stamme des *n. nasociliaris* zu liegen pflegt.

Für Erkennung der weiteren Verhältnisse ist es nun das Angemessenste, den Sehnenring zwischen dem gemeinschaftlichen Ursprunge des *m. levator palpebrae superioris* und *m. rectus superior* einerseits und dem Ursprunge des *m. rectus externus* andererseits zu durchschneiden, und sodann auch noch den *m. rectus superior* von dem Augapfel abzutrennen, an der gleichen Stelle den *m. levator palpebrae superioris* zu zerschneiden und beide nach innen zurückzuschlagen. Es ist nun möglich den *n. nasociliaris* seiner ganzen Länge nach zu verfolgen, wie er über den *n. opticus* schräg nach innen läuft und dann in der inneren Augenwand zwischen dem *m. rectus internus* und dem *m. obliquus superior* nach vorn zu dem inneren Augenwinkel gelangt, in welchem er als *n. infratrochlearis* in den Augenlidern endet. Man beachte den *n. ethmoidalis*, welcher durch das *foramen ethmoidale anterius* die Augenhöhle verlässt, und ferner eine häufig vorkommende der Augenhöhlenwand anliegende Anastomose des *n. infratrochlearis* mit dem *n. supratrochlearis*. Das Hauptaugenmerk ist indessen auf die zu dem Augapfel tretenden Aeste zu richten; dieselben sind theils einige über dem *n. opticus* zum Augapfel tretende *n. ciliares*, theils eine Wurzel (*radix longa*) zu dem *ganglion ciliare*, welches als ein kleiner viereckiger graulicher Knoten an der Aussenseite des Sehnerven gelegen ist und noch eine dicke und kurze Wurzel (*radix brevis*) von dem unteren langen Aste des *n. oculomotorius* erhält. Die *radix longa* geht gewöhnlich schon in der Schädelhöhle von dem *n. naso-ciliaris* ab und liegt bis zu ihrer vollständigen Ablösung locker an dessen Aussenseite an. Aus dem *ganglion ciliare* geht längs des *n. opticus* eine grössere Anzahl *n. ciliares* nach dem Augapfel hin.

Unter dem *n. naso-ciliaris* hindurch nach aussen tritt der *n. abducens* in den hintersten Theil der Innenfläche des *m. rectus externus* ein

und kann rückwärts durch den *sinus cavernosus* zu seiner Eintrittsstelle in die *dura mater* verfolgt werden. Ueber dem *n. nasociliaris* liegt neben der *sella turcica* etwas nach innen der *n. oculomotorius*. Von diesem geht sogleich nach dem Eintritte in die Augenhöhle ein starker Ast an den hintersten Theil der unteren Fläche des *m. rectus superior* und durch diesen hindurch in den *m. levator palpebrae superioris (ramus superior)*. Unter dem *n. opticus* durch geht ein anderer starker Ast in das hintere Ende des *m. rectus internus*, und ein eben solcher in das hintere Ende des *m. rectus inferior*; — längs des äusseren Randes dieses letzteren sieht man dann einen starken langen Ast *(ramus longus)* nach vorn gehen, um in den *m. obliquus inferior* einzutreten; — von diesem geht nach oben die *radix brevis ganglii ciliaris* ab. — Um diese Vertheilung des *n. oculomotorius* gut zu übersehen, schneidet man am besten den *n. opticus* an dem *foramen opticum* und an dem Augapfel durch und entfernt ihn gänzlich.

Nachdem diese Darstellungen beendet sind, bleibt noch übrig, den *n. subcutaneus malae* aufzusuchen. Für diesen Zweck muss man den Augapfel mit seinen Muskeln gänzlich aus der Augenhöhle entfernen, so dass man von oben her einen Blick auf die *fissura orbitalis inferior* gewinnt. Man findet sodann den genannten Nerv leicht und mit Sicherheit dadurch, dass man das Periost von der Innenfläche des *os zygomaticum* in der Richtung von oben nach unten ablöst. Ist man in dem hinteren Theile der Augenhöhle auf diesem Wege tief genug hinunter gekommen, so sieht man den Nerv zuerst in dem äusseren Theile der *fissura orbitalis inferior* und dann an der Innenfläche des *os zygomaticum* gegen das *foramen zygomaticum orbitale* hin verlaufen, um in demselben zu verschwinden.

(Ueber die Endäste des *n. subcutaneus malae* und über die Endigungen der Aeste des *ramus I n. trigemini* in dem Gesichte, vgl. oberflächliche Nerven des Kopfes und des Halses.)

V. Nerven der Kiefer.

(Ramus II und III n. trigemini.)

Uebersicht: Die Nerven, welche dem Oberkiefer und dem Unterkiefer angehören, sind Theile des *n. trigeminus* und zwar der grösste Theil des zweiten und des dritten Astes dieses Nerven. Von beiden bleibt nämlich nur der kleine äussere Hautast ausgeschlossen, der *n. subcutaneus malae* des zweiten Astes und der *n. auriculo-temporalis* des dritten Astes.

Die Nerven, welche als Verzweigungen der genannten Aeste auftreten, sind für jeden Kiefer ein durch die Substanz desselben tretender Haupt-

ast, welcher seine Vertheilung in die Zähne und das Zahnfleisch findet und mit seiner Endverzweigung der Haut des Gesichtes angehört, es sind

der *n. infraorbitalis* des *r. II,*

der *n. mandibularis* des *r. III.*

Die Endverzweigungen dieser Nerven sind schon bei den oberflächlichen Nerven des Gesichtes berücksichtigt.

Vor ihrem Eintritte in die Substanz der Kiefer, d. h. in die für ihren Durchgang bestimmten Canäle derselben, geben diese Nerven noch Aeste ab, welche der Schleimhaut der von den Kiefern gebildeten Höhlen angehören und so gibt der *n. infraorbitalis* ab:

Aeste zur Nasenhöhle und dem benachbarten Theile des Schlundkopfes:

n. nasales posteriores,

n. pharyngei;

Aeste zur Haut des harten und des weichen Gaumens:

n. naso-palatinus Scarpae,

n. palatini posteriores,

n. veli palatini;

der *n. mandibularis* aber gibt ab:

Aeste zu dem Boden der Mundhöhle und der Zunge, vereinigt in dem *n. lingualis.*

Mit dem dritten Aste des *n. trigeminus* tritt durch das *foramen ovale* aus der Schädelbasis aus der

n. crotaphitico-buccinatorius,

der Bewegungsnerv der Kaumuskeln so wie des *m. buccinator*, des *m. mylohyoideus* und des vorderen Bauches des *m. digastricus maxillae inferioris.*

Die einzelnen Aeste dieses Nerven werden durch die Muskeln bestimmt, welche zu versehen sind; und so erscheinen als Aeste desselben:

n. pterygoideus major (internus),

n. pterygoideus minor (externus),

n. temporales profundi,

n. massetericus,

n. buccinatorius,

n. mylohyoideus.

Während die anderen aufgezählten Aeste sogleich unter dem *foramen ovale* direct nach ihrem Ziele hingehen, bleibt der *n. mylohyoideus* dem *n. mandibularis* beigeschlossen, bis dieser in das *foramen alveolare posterius* des Unterkiefers eintritt; er wird deshalb auch gewöhnlich als ein Ast desselben beschrieben.

Darstellung: Einzelne der hier in Rücksicht kommenden Nervenäste sind allerdings schon in dem Früheren berücksichtigt, wo sie erwähnt werden mussten, weil sie sich in den Gegenden befinden, deren Bearbeitung

beschrieben wurde; sie sind aber darum doch hier als an dem Orte, wohin sie hauptsächlich gehören, noch einmal aufzuführen. Hat man sie also schon früher aufgefunden und dargestellt, wie die Gesichtsäste des *n. infraorbitalis*, den *n. mentalis*, und den *n. lingualis*, so ist diese frühere Bearbeitung als Vorarbeit für die hier abzugebende Untersuchung anzusehen.

Die Darstellung der hier in Rede stehenden Nerven ist allerdings theilweise möglich in einem Kopfe, welcher ungetheilt oder etwa noch mit dem Rumpfe in Verbindung ist; die einzige Möglichkeit sie möglichst genau und vollständig zu sehen, ist jedoch an einem losgetrennten halben Kopfe gegeben; daher wird in dem Folgenden vorausgesetzt, dass der Präparant einen solchen vor sich habe; ebenso wird vorausgesetzt, dass der *n. facialis* bereits präparirt ist.

Sofern nicht eine frühere Präparation der oberflächlichen Gesichtsnerven und der Eingeweidenerven des Halses schon so weit vorgearbeitet hat, ist damit zu beginnen, dass man den Austritt des *n. mentalis* nach einer der beiden in dem Früheren (oberflächliche Nerven des Kopfes und des Halses) angegebenen Methoden darstellt, und dass man hinter der Basis des Unterkiefers (vgl. tiefere Nerven des Halses) den *n. mylohyoideus* und den *n. lingualis* aufsucht und in ihrer Vertheilung verfolgt.

Man präparirt nun die Oberfläche des *m. buccinator* mit Vorsicht frei und findet auf derselben unter dem vorderen Rande des *m. masseter* hervortretend näher dem Unterkiefer den *n. buccinatorius*. Nachdem sodann die äussere Fläche des *m. masseter* rein dargestellt ist, löst man diesen Muskel, der Knochenoberfläche genau folgend, von dem Jochbogen ab und schlägt ihn nach unten. Man sieht dann die Sehne des *m. temporalis* und das Kiefergelenk frei gelegt und zwischen beiden tritt der kleine *n. massetericus* hervor, um in die Innenfläche seines Muskels einzudringen; das vorher gewonnene Bild über den *n. buccinatorius* wird nun auch dahin verbessert, dass man diesen Nerv unter dem vorderen Rande der Sehne des *m. temporalis* erscheinen sieht. — Man durchsäge nun den Jochbogen an seinen beiden Enden und trenne ebenso mit der Säge den *processus coronoides* des Unterkiefers. Hierdurch ist man in den Stand gesetzt, den *m. temporalis* nach aussen umzuschlagen, nachdem man seinen Ursprung von dem *planum semicirculare*, hart an den Knochen sich haltend, abgelöst hat; wird dieses mit der nöthigen Vorsicht ausgeführt, so sieht man die *n. temporales profundi* zwischen dem *m. pterygoideus minor* und der Schädelbasis in den *m. temporalis* eintreten.

Es wäre nun allerdings möglich auch den *n. lingualis* nach dieser Vorbereitung aufzufinden, es ist indessen passender, sich bequemeren Zugang zu diesem dadurch zu verschaffen, dass man unter dem Ansatze des *m. pterygoideus minor* den Hals des *processus condyloideus* des Unterkiefers durchsägt und, wenn die danach durch Auseinanderziehen gegebene Lücke

nicht gross genug wird, auch noch das *capitulum* des Unterkiefers exarticulirt und mit dem damit verbundenen *n. pterygoideus minor* nach vorn drängt. Indem man nun an der dadurch zugänglichen äusseren Fläche des *m. pterygoideus major* arbeitet und von unten her entgegenarbeitet, kann man den *n. lingualis* und den *n. mandibularis* gewinnen, und es gelingt auch alsdann die aus der *fissura Glaseri* zu dem *n. lingualis* hintretende *chorda tympani* darzustellen. Den besten Anblick von den Verhältnissen dieser Nerven erhält man indessen, wenn man die Schädelbasis gleich hinter der Ohröffnung quer durchschneidet und von hinten her gegen das *foramen ovale* eindringt; hierbei kann man auch den Ursprung des *n. auriculo-temporalis* zur Ansicht bringen; ebenso ist es von hier aus allein möglich die zu dem *m. pterygoideus major* und *minor* gehenden Aeste zu finden.

Für die Darstellung des zweiten Astes des *n. trigeminus* verfährt man am besten so, dass man, nachdem der dritte Ast und auch die Augenhöhle gearbeitet ist, ohne Schonung der Schädelbasis auf eine möglichst vollständige äussere und hintere Ansicht des Oberkiefers eindringt. Für diesen Zweck entfernt man vor allen Dingen den Unterkiefer mit seinen Muskeln und der Zunge, jedoch mit Schonung des weichen Gaumens; — ferner trennt man in Fortsetzung der *fissura orbitalis inferior* die äussere Augenhöhlenwand von der unteren und nimmt so viel von dem äusseren Theile der Schädelbasis weg, dass noch das *foramen rotundum* und der *processus pterygoides* mit dem Keilbeinkörper in Verbindung bleiben. Nach dieser Vorbereitung kann man den zweiten Ast über die *fissura orbitalis inferior* hin zu dem *canalis infraorbitalis* gehen sehen und kann ihn, wenn man diesen Canal von oben her aufbricht, bis zu seiner Hauptverästelung auf der Gesichtsfläche des Oberkiefers verfolgen. Zunächst fallen an diesem Nerv die zu den Zähnen gehenden Aeste in die Augen; von diesen läuft der *r. alveolaris posterior* über die hintere Fläche des Oberkiefers hinunter und tritt in mehrere kleine Löcher in derselben ein. Den Abgang des *r. alveolaris anterior* und seinen Eintritt in das gleichnamige Canälchen findet man, wenn man den *n. infraorbitalis* aus dem geöffneten *canalis infraorbitalis* hervorhebt; und in gleicher Weise findet man den *r. alveolaris medius*, wenn ein solcher vorhanden ist. — Die zu den Schleimhäuten des Oberkiefers gehenden Aeste steigen als ein gewöhnlich mit mehreren Wurzeln versehenes Stämmchen in die *fossa pterygopalatina* hinunter; kurz nach seinem Ursprunge hat dieses Stämmchen ein Ganglion *(ganglion sphenopalatinum)*, welches indessen, da es sich vor seiner Umgebung nicht genügend hervorhebt, schwierig darzustellen ist. Die Darstellung der zu dem Gaumen und der Nasenhöhle tretenden Aeste hat ihre Schwierigkeiten, indem der Verlauf zum Theil versteckt und die Grösse unbedeutend ist. Für die Zwecke des Präparanten genügt, dass er sich über folgende Verhältnisse durch die Anschauung

belehrt. Befindet sich an dem Präparate die Nasenscheidewand, so soll an dieser zuerst der *n. naso-palatinus Scarpae* aufgesucht werden. Man findet ihn, indem man die Schleimhaut der Nasenscheidewand von oben her ablöst, zwischen der Schleimhaut uud dem knöchernen (knorpeligen) Septum näher der Gaumenplatte; er tritt in dem vordersten Theile der Nasenhöhle in den *canalis incisivus* ein; die Möglichkeit, ihn um die Choane herum zu dem *foramen sphenopalatinum* zu verfolgen, hat man indessen nur, wenn an einem solchen Präparate, welches die Nasenscheidewand noch besitzt, die knöcherne (knorpelige) Scheidewand entfernt, ihren Schleimhautüberzug aber stehen lässt und an dessen nun frei gelegter Anheftungsfläche den Nerven aufsucht. An einem Präparate, welches die Nasenscheidewand besitzt, kann demnach der *n. naso-palatinus* zweimal und zwar in den beiden angegebenen Weisen dargestellt werden. Man entferne nun die Nasenscheidewand gänzlich und führe einen senkrechten Schnitt durch die Schleimhaut der Nasenseitenwand und zwar noch in dem hinteren Theile der Muscheln. Die Schleimhaut löst man hierauf von dem Knochen nach rückwärts mit grosser Vorsicht ab und man wird dann in derjenigen Linie, unter welcher der *canalis pterygo-palatinus* liegt, oder auch noch etwas weiter nach vorn ganz feine Nervenästchen aus kleinen Spalten oder Löchern der Knochensubstanz hervortreten und in der abgelösten Schleimhaut verschwinden sehen; diese sind die *n. nasales posteriores;* um das grössere aus dem *foramen sphenopalatinum* hervortretende Bündel derselben zu sehen, muss man auch noch von der unteren Fläche des Keilbeinkörpers die Schleimhaut in Continuität mit derjenigen der Nasenseitenwand abziehen; man kann auch, indessen meist durch vorspringende Knochenplättchen mehr oder weniger versteckt, die ganz feinen demselben Bündel angehörigen *r. pharyngei* auffinden. — Man breche nun den hinteren Theil der Knochenmasse des harten Gaumens weg und eröffne von dem Bruchrande aus den *canalis pterygo-palatinus;* dann findet man in diesem das Bündel der *n. palatini*, und kann leicht deren beide Hauptabtheilungen erkennen und verfolgen, nämlich die auf der Schleimhaut des harten Gaumens sich vertheilenden *n. palatini posteriores* und die in das Velum hinuntersteigenden *n. veli palatini.* Fortgesetztes Wegbrechen der Knochenmasse des harten Gaumens lässt dann auch auf der stehenbleibenden Schleimhaut die *n. palatini anteriores* (Endigungen des *n. nasopalatinus*) als sehr kleine Aeste auffinden. Um den *n. Vidianus* zu sehen, muss man den *canalis Vidianus* von innen mit dem Meisel öffnen.

Uebersicht über die Vertheilung des n. trigeminus.

Da in dem Vorhergehenden die Aeste des *n. trigeminus* an verschiedenen Orten getrennt aufgeführt werden mussten, so folgt hier

zur Erleichterung der Uebersicht eine Aufzählung seiner Aeste im Zusammenhange.

I. *Ramus primus s. ophthalmicus:*
N. lacrymalis,
N. frontalis,
n. supratrochlearis,
n. frontalis,
n. supraorbitalis,
N. naso-ciliaris,
radix longa ganglii ciliaris,
n. ciliares longi interni,
n. ethmoidalis,
n. nasales anteriores interni,
n. nasalis anterior externus,
n. infratrochlearis.

II. *Ramus secundus s. maxillaris superior:*
N. subcutaneus malae,
r. temporalis,
r. facialis,
N. sphenopalatinus (ganglion sphenopalatinum),
n. Vidianus,
n. petrosus profundus (zum *plexus caroticus*),
n. petrosus superficialis major (zum Knie des *n. facialis*),
r. pharyngei,
n. nasales septi posteriores,
n. naso-palatinus Scarpae (ganglion incisivum),
n. nasales posteriores,
n. palatini,
n. palatini posteriores,
n. veli palatini,
n. arcuum veli,
N. dentalis superior posterior,
N. infraorbitalis,
n. dentalis superior medius,
n. dentalis superior anterior (plexus dentalis superior mit *ganglion supramaxillare),*
n. palpebrales inferiores internus und *externus,*
n. nasales laterales,
n. labiales superiores,

III. *Ramus tertius s. maxillaris inferior:*
N. crotaphitico-buccinatorius, s. ramus superior,
n. massetericus,
n. temporales profundi anterior und *posterior,*

n. buccinatorius,

n. pterygoidei internus und *externus.*

Ramus inferior,

ganglion oticum,

Fäden zum *plexus meningeus medius,*

" zur *chorda tympani,*

" zum *ganglion sphenopalatinum (nervulus sphenoidalis internus),*

" " *ganglion Gasseri (nervulus sphenoidalis externus),*

n. musculi tensoris tympani,

n. petrosus superficialis minor (zum Knie des *n. facialis* und zum *plexus tympanicus*),

n. auriculo-temporalis,

n. meatus auditorii externi,

n. auriculares anteriores,

n. temporalis superficialis,

n. lingualis (chorda tympani. — ganglion maxillare)

n. mandibularis s. maxillaris inferior,

n. mylohyoideus,

n. dentalis inferior (plexus dentalis inferior),

n. mentalis,

r. labiales inferiores,

r. mentalis.

Präparation der Nerven der Rumpfwandung.

Uebersicht: Die Rumpfwandungen erhalten ihre Nerven aus den *thoracici* des Rückenmarkes und aus den hinteren Aesten der *nervi lumbales* und der *nervi sacrales.*

Die *n. spinales thoracici* senden gleich nach ihrem Austritte aus dem *foramen intervertebrale* einen kleinen

r. dorsalis

an die Musculatur und die Haut des Rückens; ein grösserer vorderer Ast läuft in dem *interstitium intercostale* nach vorn als

n. intercostalis.

Die *n. intercostales I—VII* gehören ganz der Brustwand an mit der Ausnahme, dass der *I* noch Theil nimmt an der Bildung des *plexus brachialis* und dass der *II* oder *III* eine Anastomose zu dem *n. cutaneus internus minor brachii* abschickt.

Die *n. intercostales VIII—XI* gehören den entsprechenden Intercostalräumen an und gehen an dem vorderen Ende derselben auf die Bauchwand über.

Der *n. intercostalis XII* gehört, als unter der *XII* Rippe gelegen, ganz der Bauchwand an.

An diesen reiht sich dann auch noch der *n. ileo-hypogastricus* an (vgl. Nerven der unteren Extremität).

Alle diese Nerven geben in einem Verlaufe, der bis zur vorderen Mittellinie des Körpers geht, viele kleinere Aeste an die Muskeln der Rumpfwandung und ausserdem einen

r. cutaneus lateralis und einen

r. cutaneus anterior.

Während die vorderen Aeste der *n. lumbales* sich zum *plexus lumbalis*, und die vorderen Aeste der *n. sacrales* sich zum *plexus sacralis* vereinigen und somit den Anfang der Nerven für die untere Extremität bilden, treten die hinteren zu der Musculatur und der Haut der Lenden- und Gefässgegend, und zwar kommen aus den *n. lumbales* ausser Muskelästen die

n. cutanei clunium superiores;

aus den hinteren Aesten der *n. sacrales*, welche unter sich den *plexus sacralis posterior* bilden, kommen

n. cutanei clunium posteriores.

Darstellung: Die Darstellung der Rumpfnerven kann als besondere Abtheilung bei den Präparirübungen nicht aufgestellt werden, sondern kann nur gelegentlich bei der Präparation der Armnerven und der Beinnerven eingefügt werden. Hier werden sie indessen besserer Uebersicht wegen gemeinschaftlich behandelt.

Wenn man die Haut von der vorderen und seitlichen Wand des Rumpfes mit der nöthigen Vorsicht weggenommen hat, so sieht man an der Seite des Körpers die seitlichen Hautäste der Intercostalnerven hervortreten und in zwei Aeste getheilt nach hinten und nach vorn verlaufen. Neben dem Brustbeine findet man in den *interstitia intercostalia* den Austritt der sehr kleinen vorderen Hautäste derselben Nerven. Durch Wegnahme der *m. intercostales externi* findet man sodann die Stämme der Intercostalnerven.

Die in den unteren *interstitia intercostalia*, von dem siebenten anfangend, verlaufenden *n. intercostales* gehen hinter den Rippenknorpeln durch zu den Bauchmuskeln, wo man sie auf der äusseren Fläche des *m. transversus abdominis* wiederfindet. Sie sind hier *n. musculares abdominales.* Ihre Endigungen gehen, durch das hintere Blatt der *vagina m. recti* eindringend, in diesen Muskel und gehen dann als vordere Hautäste durch das vordere Blatt der *vagina m. recti* in die Haut.

Die hinteren Aeste der Rücken- und Lendennerven des Rückenmarkes findet man, wenn man an der äusseren Seite des *m. semispinalis* bis auf die *processus transversi* der Wirbel in die Tiefe dringt. Sie treten zwischen diesen hervor und verbreiten sich nach aussen und nach innen

in die Musculatur und mit einzelnen Aesten auch noch in die Haut dieser Gegenden. Wenn man für den Zweck ihrer Darstellung die Haut von der Lendengegend entfernt, so hat man Vorsicht zu nehmen, die über den hinteren Theil der *crista ossis ilei* oberflächlich herablaufenden *r. cutanei clunium superiores* nicht zu verletzen. — Zur Seite des Kreuzbeines treten aus den *foramina sacralia posteriora* die *n. cutanei clunium posteriores* hervor, indessen pflegen nur einzelne derselben eine nennenswerthe Grösse zu erreichen.

Präparation der Aeste des plexus brachialis.

Uebersicht: Der *plexus brachialis* wird gebildet durch die vorderen Aeste der *n. cervicales IV—VII* und des *n. thoracicus I* des Rückenmarkes. Die aus ihm entspringenden Aeste gehen in die Haut der Schulter und des Armes, und an die Muskeln, welche entweder am Rumpfe oder am Arme gelegen den ganzen Arm oder Theile desselben bewegen.

Aeste in der Schulter und Brustgegend, über dem Schlüsselbeine entspringend:

- *n. subclavius,*
- *n. thoracici anteriores,*
- *n. thoracici posteriores,*
  - *n. dorsalis scapulae,*
  - *n. thoracicus longus,*
- *n. suprascapularis,*
- *n. subscapulares,*
- *n. thoracico-dorsalis.*

Aeste an die Theile des Armes, unter dem Schlüsselbeine entspringend:

- *n. cutaneus brachii internus minor,*
- *n. cutanei brachii internus major,*
- *n. perforans Casserii,*
  - *r. cutaneus antibrachii radialis,*
- *n. axillaris,*
  - *n. cutanei brachii posteriores,*
- *n. medianus,*
  - *n. interosseus anterior,*
  - *n. digitales volares I—IV,*
- *n. ulnaris,*
  - *r. dorsalis,*
    - *n. digitales dorsales,*

r. volaris,
r. volaris profundus,
r. volaris superficialis,
n. digitales volares V—VI,
r. radialis,
n. cutaneus antibrachii posterior,
r. profundus,
n. interosseus posterior,
r. superficialis,
n. digitales dorsales.

Darstellung: Nachdem die Haut und das *platysma myoides* von dem Halse entfernt sind, sieht man den *plexus brachialis* zwischen dem *m. scalenus anterior* und dem *m. scalenus posterior.* Er liegt hier gerade über und hinter der *a. subclavia* und schickt einige Aeste nach vorn über diese Arterie ab, diese sind die *n. thoracici anteriores,* mit welchen auch der kleine *n. subclavius* geht. Nachdem man an dieser Stelle den Plexus gefunden, ist die erste Aufgabe, die an die Rumpfwandung hinuntergehenden Aeste nach einander darzustellen.

Man präparire für diesen Zweck zuerst die Aussenfläche des *m. pectoralis major* ganz rein und löse dann diesen Muskel von seinem Ursprunge ab. Schlägt man ihn dann nach aussen, so findet man die Vertheilung der *n. thoracici anteriores* in ihn und den *m. pectoralis minor.* Man durchschneide nun auch noch diesen Muskel, exarticulire das Sterno-Claviculargelenk und ziehe den ganzen Schultergürtel nach aussen. Dadurch wird auf der äusseren Oberfläche des *m. serratus magnus* herunterlaufend der *n. thoracicus longus* sichtbar. Durchschneidet man nun die Anheftungsstelle des *m. serratus magnus* an dem Schulterblatte, so gewinnt man eine vordere Ansicht des *m. rhomboides* und kann auf demselben, am sichersten nahe seinem oberen Rande, den *n. dorsalis scapulae* finden. Die Ursprünge beider letztgenannten Nerven kann man indessen erst später deutlich erkennen.

Man arbeite nun den *plexus brachialis* und die von demselben abtretenden Stämme rein bis zu der Innenfläche des Oberarms und findet nun sogleich eine Anzahl von Aesten, welche sich nach hinten wenden. Es sind eine Anzahl kleinerer Aeste in den *m. subscapularis* (*n. subscapulares*), ein Ast in den *m. teres major* und ein Ast in den *m. latissimus dorsi* (*n. thoracico-dorsalis*); dem gleichen Systeme angehörig geht ein mässig grosser Nerv über den oberen Rand des Schulterblattes durch dessen Incisur in die *fossa supraspinata* (*n. suprascapularis*). Die Vertheilung dieses Nerven kann man nur deutlich sehen, wenn man, was erst später geschehen kann, den *m. supraspinatus* und den *m. infraspinatus* entweder von ihren Ursprüngen oder von ihren Ansätzen lostrennt und so weit zurückschlägt, dass man die *incisura colli scapulae* deutlich übersehen kann.

Man trenne nun den Arm von dem Rumpfe ab, wobei man die Wurzeln des Plexus möglichst nahe an der Wirbelsäule durchschneidet; nachdem diese Durchschneidung geschehen, kann man auch die *n. thoracici posteriores* zu ihren Ursprüngen verfolgt, den *n. thoracicus longus* zu dem Plexus, den *n. dorsalis scapulae* dagegen nur zu dem *m. scalenus posterior* aus dessen Substanz er auszutreten pflegt.

An dem losgetrennten Arme ist nun zuerst ein Ueberblick über die Hautnerven zu gewinnen. Man entferne deshalb die Haut von dem ganzen Arm bis zur Hand, wobei man indessen nicht zu tief gehen darf, um die Hautnerven nicht zugleich mit fortzunehmen; dann findet man auf der Muskelfascie gelegen die Hautnerven und zwar: 1) auf der hinteren Fläche des *m. deltoides*, von dem unteren hinteren Rande desselben aufsteigend, und auf der hinteren Fläche des *m. triceps*, von derselben Stelle aus absteigend, die *n. cutanei brachii posteriores* (von dem *n. axillaris*), — 2) auf der inneren Seite des Oberarms den *n. cutaneus brachii internus minor*, welche eine ziemlich beträchtliche Verbindung mit dem mittleren Aste des zweiten Intercostalnerven besitzt, — 3) an der inneren und hinteren Seite des Unterarms in Begleitung der *v. basilica* den *n. cutaneus brachii internus major* (in seiner Vertheilung am Unterarm *n. cutaneus antibrachii ulnaris* genannt), — 4) an der äusseren und vorderen Seite des Unterarms in Begleitung der *v. cephalica* den *n. cutaneus antibrachii radialis* (von dem *n. perforans Casserii*), — 5) auf der Streckseite des Unterarms den *n. cutaneus antibrachii posterior* (von dem *n. radialis*), — 6) ganz nahe dem Handgelenk neben der Sehne des *m. palmaris ongus* den *r. palmaris n. mediani*, wenn ein solcher vorhanden und nicht durch einen entsprechenden Ast des *n. ulnaris* ersetzt wird. — Die meisten dieser Hautnerven sind keine einzelnen geschlossenen Stämmchen, sondern eine grössere oder kleinere Menge vereinzelter Aeste, welche indessen ihrem Ursprunge näher mehr an einander geschlossen sind. — Hat man ihre Ausbreitung auf der Fascie gefunden, so verfolgt man sie rückwärts bis zu ihrer Austrittsstelle aus der Fascie und durch diese hindurch zu ihrem Ursprunge. Den Ursprung der *n. cutanei brachii posteriores* und des *n. cutaneus antibrachii radialis* kann man jedoch wegen tiefer Lage der Nervenstämme, von welchen sie entspringen, erst später darstellen.

Man suche nun die grösseren tieferen Nervenstämme auf und beginne damit, dass man die Ausarbeitung des *plexus brachialis* an der Innenseite des Schultergelenkes wieder aufnimmt und dadurch die einzelnen Stämme in ihrem Anfangstheile auffindet. In dem *sulcus bicipitalis internus* liegen neben der *a. brachialis* drei Nervenstämme, welche durch ihren weiteren Verlauf als *n. radialis, n. ulnaris* und *n. medianus* charakterisirt werden. Zwei andere Stämme, der *n. axillaris* und der *n. perforans,* gehen hoch oben aus dem Plexus ab.

Der *n. perforans* ist der vorderste von allen Stämmen. Man sieht hn in die Substanz des *m. coraco-brachialis* eintreten. Er wird wiedergefunden, wenn man von der äusseren Seite des Oberarms her zwischen dem *m. biceps* und dem *m. brachialis internus* eindringt. Man kann dann seinen Austritt aus dem *m. coraco-brachialis* sehen, seine Aeste in den *m. biceps* und den *m. brachialis* und seinen Uebergang in den *n. cutaneus antibrachii radialis.* — Der Ast, welcher dem *m. coraco-brachialis* angehört, ist nicht ein Ast des *n. perforans,* sondern geht selbstständig aus dem Plexus hervor.

Der *n. axillaris* geht gleich unter dem Schultergelenke zwischen dem langen Kopfe des *m. triceps* und dem Oberarmknochen in die Tiefe, um sich an der Innenfläche des *m. deltoides* zu vertheilen. Man findet seine Vertheilung in diesem Muskel und seine unter demselben als *n. cutanei brachii posteriores* hervortretenden Hautäste, wenn man den *m. deltoides* von seinem Ursprunge ablöst und nach unten schlägt.

Von den grösseren Stämmen liegt am weitesten nach vorn der *n. medianus*, welcher als solcher dadurch zu erkennen ist, dass er mit der *art. brachialis* in die Ellenbogengrube eindringt und unter dem oberen Rande des *m. pronator teres* verschwindet. Weiter unten findet man ihn nahe dem Handgelenke bedeckt von der Sehne des *m. palmaris longus* oder, wenn dieser Muskel fehlt, an der ulnaren Seite der Sehne des *m. flexor carpi radialis.* Die ganze Verlaufsstrecke an dem Unterarme wird freigelegt, wenn man zwischen dem *m. flexor carpi ulnaris* und dem *m. flexor digitorum communis superficialis* unter künstlicher Trennung beider Muskeln bis zu ihrem Ursprunge in die Tiefe geht und zwischen der oberflächlichen und der tiefen Schichte der volaren Unterarmmuskeln eindringt. Man gewinnt damit in der Regel auch noch Raum genug, um den Abgang des *n. interosseus* zu finden und diesen Nerv in seiner Lage auf dem *ligamentum interosseum* zwischen dem *m. flexor digitorum communis profundus* und dem *m. flexor pollicis longus* aufzusuchen. — Ein besseres Bild, jedoch mit stärkeren Eingriffen in die Muskeln, gewinnt man, wenn man, nachdem man den *r. superficialis* des *n. radialis* präparirt hat, die Sehne des *m. flexor carpi radialis,* die Anheftung des *m. pronator teres* an dem Radius, und den Ursprung des *m. flexor digitorum communis* von dem Radius ablöst und diese Muskeln nach der ulnaren Seite hinüberschlägt. Man sieht dann auch, dass die sogenannte Durchbohrung des *m. pronator teres* durch den *n. medianus* in Wirklichkeit nur ein Durchtritt dieses Nerven zwischen den beiden Ursprungsköpfen des genannten Muskels ist.

Den *n. ulnaris* erkennt man leicht daran, dass er hinter das *ligamentum intermusculare internum* des Oberarms tritt und dann hinter den *condylus internus humeri* gelangt. Man findet ihn an dem Handgelenke ieder an der radialen Seite des *m. flexor carpi ulnaris* und stellt ihn in

seinem Verlaufe am Unterarme durch die gleiche Operation dar, welche vorher für das Freilegen des *n. medianus* am Unterarme angegeben wurde; Durchschneiden des von dem Humerus kommenden Kopfes des *m. flexor carpi ulnaris* lässt ihn dann vollständig übersehen.

Mit dem *m. ulnaris* eng verbunden sieht man einen dünneren Nervenstrang liegen, den am Oberarme unter der Fascie liegenden Theil des *n. cutaneus internus major.*

Der *n. radialis* liegt hinter der *art. brachialis* und verschwindet, nachdem er einige lange Aeste in den *m. triceps* abgegeben hat, zwischen dem ersten und dritten Kopfe dieses Muskels in die Rückseite des Oberarms. Man findet ihn wieder, wenn man den *m. supinator longus* an seinem ulnaren Rande löst; man muss zwischen diesem Muskel und dem *m. brachialis internus* bis auf den Oberarmknochen eindringen, um ihn zu sehen. Den Verlauf um die hintere Seite des Oberarmknochens herum bis an diese Stelle legt man durch Abtrennung der Ursprünge des ersten und des zweiten Kopfes des *m. triceps* frei. — Der *r. superficialis* des *n. radialis* ist an dem Unterarme sogleich zu sehen, wenn man den freien Rand des *m. supinator longus* aufhebt; — der *r. profundus* dagegen verschwindet in der Substanz des *m. supinator brevis* und wird auf der Streckseite des Unterarmes wieder gefunden, wenn man der Oberfläche der langen Daumenstrecker folgend in die Extensorengruppe eindringt unter künstlicher Trennung des *m. extensor carpi radialis brevis* und des *m. extensor digitorum communis* bis zum *condylus externus humeri*; — bei seinem Austritte aus dem unteren Rande des *m. supinator brevis* zerfährt der *r. profundus* des *n. radialis* sogleich in seine Muskeläste, weshalb hier mit Vorsicht gearbeitet werden muss.

Nachdem diese Nervenstämme bis zur Handwurzel verfolgt sind, ist deren Endvertheilung in der Hand noch darzustellen. Man entfernt dafür die Haut von der ganzen Hand und von den Fingern, indessen auch mit der Vorsicht, nicht zu tief zu gehen. — Zunächst sind die dorsalen Aeste aufzusuchen, weil diese theilweise einen bisher noch nicht berücksichtigten Verlauf an dem Unterarme haben. Es sind 1) das Ende des *r. superficialis* des *n. radialis*, welches man in dem unteren Theile des Unterarmes zwischen dem Radius und der Sehne des *m. supinator longus* an die hintere Seite hervortreten und auf die radiale Seite des Handrückens gehen sieht; mit ihm verbinden sich häufig noch Aestchen des *n. cutaneus antibrachii radialis,* — 2) der *r. dorsalis* des *n. ulnaris,* welcher an dem *capitulum ulnae* hindurch auf die ulnare Seite des Handrückens gelangt. — Die volaren Handnerven sind die Endigungen des *n. ulnaris* und des *n. medianus.* Der *n. ulnaris* tritt oberflächlicher als das *ligamentum carpi volare* an der radialen Seite des *os pisiforme* in die Handfläche ein, der *n. medianus* dagegen mit den Sehnen gemeinschaftlich unter dem genannten Bande durch. Von einem dieser beiden Nerven

geht ein *r. palmaris* ab, welcher in der Hautfalte zwischen Daumenballen und Kleinfingerballen sich vertheilt und auch dem *m. palmaris brevis* ein Aestchen abgibt; da dieser Ast sehr klein und oberflächlich gelegen und seine Abstammung sehr unbestimmt ist, so muss er mit vieler Sorgfalt gesucht und dargestellt werden. — Nachdem dieser Zweig gefunden ist, präparire man die *fascia palmaris* rein und man wird dann zwischen deren auf die Finger auslaufenden Fortsätzen die *n. digitales communes* hervortreten und an die Finger hingehen sehen. Man entferne dann die *fascia palmaris* und gewinne damit den Zugang zu der Vertheilung zunächst des *n. ulnaris* und dann auch des *n. medianus*, welche beide oberflächlicher als die Sehnen gelegen sind; will man die Vertheilung des *n. medianus* mit dem Stamme dieses Nerven in Continuität setzen, so muss man das *ligamentum carpi volare* durchschneiden und den ganzen Nerven hervorheben. Von dem *n. medianus* gehen übrigens nicht nur die grossen Fingernerven ab, sondern auch ein nicht unbeträchtliches Aestchen in die Musculatur des Daumenballens; dieses ist besonders zu beachten, da es sehr leicht unversehens weggeschnitten wird, weil es sehr oberflächlich gelegen in den ulnaren Rand des Daumenballens eintritt und gewöhnlich unter einem rechten oder einem stumpfen Winkel abgeht. — Es bleibt nun noch der *r. profundus* des *n. ulnaris* übrig, welchen man indessen nur verfolgen kann, wenn man die Sehnen aus der Hand entfernt. Hierfür könnte das Hervorziehen derselben aus dem zerschnittenen *ligamentum carpi volare* genügen; indessen ist es zweckdienlicher sie ganz zu entfernen. Ist dieses geschehen, so sieht man den *r. profundus* des *n. ulnaris* durch die Muskeln des Kleinfingerballens in die Tiefe der Hohlhand gehen und in dieser nahe der Basis der Metacarpusknochen gegen den Daumen hin verlaufen. Will man seine Endigung in die einzelnen Muskeln sehen, so muss man diese durch Exarticulation der Metacarpusknochen möglichst solirt hinstellen.

Präparation der Nerven der unteren Extremität.

Uebersicht: Die Nerven der unteren Extremität kommen aus dem *plexus lumbo-sacralis.* Die aus dem oberen Theile dieses Plexus, welcher Theil auch besonders *plexus lumbalis* genannt wird, entstehenden Aeste gehen an die vordere und die innere Seite des Oberschenkels und zur Haut an die innere Seite des Unterschenkels und des Fussrückens. Die aus dem unteren, als *plexus sacralis* besonders bezeichneten Theile des genannten Plexus entstehenden Aeste gehen zu der hinteren Seite des Oberschenkels und zu dem ganzen Unterschenkel

und Fuss mit eben angedeuteter Ausnahme. — Zu den hierher gehörigen Nerven rechnet man gewöhnlich noch einige Nervenstämmchen, welche zur Bauchwandung und den äusseren Geschlechtstheilen gehen, welche aber eigentlich den Charakter eines Rumpfwandungsnerven haben und verschiedene Varietäten zeigen. Sie reihen sich indessen leicht an die Nerven der unteren Extremität an und mögen daher hier auch ihren Platz finden.

Die Aeste zu den Bauchdecken sind:

n. ilio-hypogastricus,
n. ilio-inguinalis,
n. genito-cruralis,
    n. spermaticus externus,
    n. lumbo-inguinalis.

Die Aeste zu der unteren Extremität sind:

a) System des *n. cruralis:*
n. cruralis,
n. cutaneus femoris anterior externus,
„ „ „ *medius,*
„ „ „ *internus,*
n. saphenus.

b) *n. obturatorius;*

c) System des *n. ischiadicus:*
n. glutaei superiores,
„ *inferiores,*
    n. cutanei clunium inferiores,
    n. cutaneus femoris posterior,
n. tibialis,
    n. suralis magnus,
    r. calcanei interni,
    n. plantaris internus,
        n. digitales plantares I—IV,
    n. plantaris externus,
        r. profundus,
        r. superficialis,
            n. digitales plantares V—VI,
n. peronaeus,
    n. cutanei cruris externi,
    n. peronaeus superficialis,
        n. cutaneus dorsi pedis medius,
        n. dorsales digitorum pedis,
    n. peronaeus profundus,
        n. dorsalis digitorum pedis communis I.

Anmerkung: Gewöhnlich verlaufen der *n. tibialis* und der *n. peronaeus* eine Strecke weit eng vereinigt mit einander, so dass sie

als ein einziger Nervenstamm erscheinen, welcher *n. ischiadicus* genannt wird. — Ueber das gegenseitige Verhältniss des *plexus lumbalis* und des *plexus sacralis*, — namentlich aber über die *n. ilio-hypogastricus*, *ilio-inguinalis* und *genito-cruralis* ist das Lehrbuch nachzusehen.

Darstellung: Für die Darstellung der Nerven der unteren Extremität nimmt man am besten ein Bein mit dem halben Becken und der entsprechenden seitlichen Hälfte der Lendenwirbel, an welchem auch noch ein möglichst grosser Theil der Bauchwandung erhalten ist. Hat man ein solches, an welchem die Beckeneingeweide noch erhalten sind, so kann dasselbe auch noch für die Präparation des *plexus pudendus* und *coccygeus* dienen. — Sehr häufig ist es indessen nothwendig, dass der Präparant noch an dem ganzen Körper mit der Arbeit den Anfang mache, und in diesem Falle muss er dann die Bearbeitung unzugänglicherer Theile, wie z. B. die Darstellung des *plexus sacralis* in dem Becken verschieben, bis er das Stück vollständig getrennt haben kann.

Bei den nicht unbeträchtlichen Varietäten in dem Verlaufe einiger Nervenäste in dem Becken ist es zweckmässig sich zuerst Orientirung zu suchen durch solche Nerven, welche eine sehr constante Lage haben. In dieser Beziehung ist nun vor allen der *n. cutaneus femoris anterior externus* zu nennen. Diesen findet man mit sehr grosser Regelmässigkeit über den *m. iliacus* so verlaufend, dass er nahe der *spina anterior superior cristae ossis ilium* unter der *art. circumflexa ilium interna* hindurch an die Haut des Oberschenkels tritt; man findet denselben aussen leicht wieder und kann ihn eine beträchtliche Strecke über den Schenkel herunter verfolgen. — Nach aussen von diesem Nerv liegt, wenn er vorhanden ist, der *n. ilio-inguinalis*, ein dünner Nerv, welcher auf der Innenfläche der Bauchwand verläuft und an irgend einer Stelle den *m. transversus* durchbohrend in die Masse der Bauchwandung gelangt. Der *n. ilio-hypogastricus* ist weiter oben an der Bauchwand gelegen und ist ein starker Nerv, welcher weiter hinten als die seitliche Mittellinie den *m. transversus* durchbohrt, um in die Masse der Bauchwandung einzudringen. Um das Verhalten dieser Nerven zu sehen, muss man die Bauchwandung der Fläche nach spalten, indem man an der Aussenfläche des *m. transversus abdominis* bis zu dem *lig. Pouparti* hinunterdringt. Auf diese Weise findet man den *n. ilio-hypogastricus*, wenn derselbe typisch ausgebildet ist; man sieht ihn nämlich in dem offen gelegten Raume bis zu dem Inguinalring verlaufen und durch diesen als *n. spermaticus externus* austreten; ungefähr in der Mitte der *crista ossis ilium* gibt er einen starken äusseren Hautast ab, welcher in die Haut der seitlichen Hinterbackengegend geht. Ist ein *n. ilio-inguinalis* vorhanden, so endet der *n. ilio-hypogastricus* bald nach Abgabe des eben erwähnten Hautastes in den Bauchmuskeln und an der Stelle seiner Fortsetzung findet man den

n. ilio-inguinalis. — Manchmal wird der *n. ilio-hypogastricus* oder der *n. ilio-inguinalis* mit seinem Ende nicht zum *n. spermaticus externus*, und in diesem Falle dringt ein kleines Aestchen, welches längs den grossen Schenkelgefässen heruntergelaufen ist, an der Stelle des vorderen Inguinalringes in die Bauchwandung von hinten her ein und verläuft mit dem Samenstrang nach aussen; dieses Aestchen ist dann ein selbstständig auftretender *n. spermaticus externus*. — Ist dieses Aestchen in seinem Verlaufe mit einem durch den Schenkelring austretenden Aestchen des *n. cruralis* verbunden, so wird das von beiden gemeinschaftlich gebildete Stämmchen *n. genito-cruralis* genannt, und jenes durch den Schenkelring austretende Aestchen *n. lumbo-inguinalis*.

Man suche nun den *n. cruralis* auf, welchen man als einen stärkeren Stamm zwischen dem *m. psoas* und dem *m. iliacus* findet, mit welchen beiden Muskeln, von deren Fascie bedeckt, er aus dem Becken an den Schenkel hinaustritt.

Den *n. obturatorius* findet man unterhalb des *m. psoas*, wo er an der inneren Fläche des kleinen Beckens zu dem *annulus obturatorius* hingeht.

Den bisher aufgefundenen Nerven unter Wegnahme der von den Wirbelkörpern kommenden Abtheilung des *m. psoas* nach oben folgend kann man nun den *plexus lumbalis* darstellen, dessen Fortsetzung in den *plexus sacralis* auffinden und auch diesen letzteren ausarbeiten. Den Abgang der von diesem entspringenden Nerven kann man erst später gut auffinden, wenn man von aussen her in das *foramen ischiadicum* eindringt.

Man hat nun die Vertheilung der Nerven an dem Beine selbst aufzusuchen. Für diesen Zweck nimmt man die Haut von der vorderen Seite des Oberschenkels weg. Man sieht alsdann eine grosse Menge von Hautnerven auf der Aussenfläche der *fascia lata* verlaufen. Unter diesen kann man zuerst ein Bündel unterscheiden, welches unter der *spina anterior superior cristae ossis ilium* hervorkommt; es sind die Verästelungen des *n. cutaneus femoris anterior externus*. Sodann suche man etwas tiefer unten an der *v. saphena magna* den *n. cutaneus femoris anterior internus* auf; nicht selten fehlt indessen dieser Nerv und wird dann gewöhnlich durch einen in verschiedener Höhe des Oberschenkels unter dem vorderen Rande des *m. gracilis* hervortretenden Hautast des *n. obturatorius* ersetzt. — Die Gesammtheit der zwischen den beiden genannten Nerven verlaufenden Fäden ist der *n. cutaneus femoris anterior medius* (*medius* und *internus* der geläufigen Terminologie). — Man verfolge nun diese Aestchen nach oben durch die *lamina superficialis* der *fascia lata*, wobei die noch vorhandenen Theile der Bauchwand zu entfernen sind, und stellt dadurch deren Continuität mit dem Stamme des *n. cruralis* dar. Die übrige Vertheilung des *n. cruralis* in die Muskeln findet man dann in der *fossa ilio-pectinaea*, wenn man die Gefässe aus

dieser entfernt. Am besten verfährt man zur Gewinnung einer vollständigen Uebersicht in der Weise, dass man zuerst die ganze Aussenfläche des *m. sartorius* und des *m. rectus femoris* rein präparirt, darauf diese beiden Muskeln von ihren Ursprüngen löst und, unter Schonung der in sie selbst eintretenden Aeste, nach aussen und unten zurückschlägt; — hat man diese Operation ausgeführt, so lässt sich die ganze Verästelung des *n. cruralis* leicht rein darstellen und dabei auch der mit der *art. cruralis* verlaufende *n. saphenus* bis zum Knie zur Anschauung bringen.

Nachdem auf solche Art der *n. cruralis* untersucht ist, wendet man sich zu dem *n. obturatorius.* Man präparirt für diesen Zweck die Vorderfläche des *m. pectinaeus* und entfernt dann diesen Muskel durch Ablösung seines Ursprunges an dem *pecten pubis.* Man sieht dann den *r. adductorius anterior* über dem *m. obturator externus* oder durch denselben hervortreten und unter dem oberen Rande des *m. adductor longus* verschwinden; Ablösung dieses Muskels von seinem Ursprunge lässt dann den ganzen Ast in seiner Vertheilung erkennen, bei welcher man auch auf den Ast für den *m. gracilis* und auf den vorher erwähnten Hautast zu achten hat. Den *r. adductorius posterior* findet man dann, wenn man den *m. adductor brevis* ebenfalls an seinem Ursprunge ablöst.

Man nimmt nun auf der hinteren Seite die Haut von der Hinterbackengegend und der hinteren Fläche des Oberschenkels weg. Man sieht alsdann auf dem *m. glutaeus maximus* 1) die *n. cutanei clunium superiores* (von den hinteren Aesten der *n. lumbales* herstammend), — 2) die *n. cutanei clunium posteriores* (Aeste des *plexus sacralis posterior*), — 3) die *n. cutanei clunium inferiores*, welche über den unteren Rand des *m. glutaeus maximus* hervorkommend nach oben verlaufen. Mit diesen letzteren Nerven gemeinschaftlich tritt ein langer mitten auf der hinteren Seite des Oberschenkels gegen die Kniekehle hinablaufender Nervenast hervor, der *n. cutaneus femoris posterior.* Man findet die letztgenannten Nerven leichter, wenn man den *m. glutaeus maximus* von seiner Anheftung an dem Femur loslöst und dann denselben nach innen umschlägt, bis man in der Nähe des durch seine Grösse leicht erkennbaren *n. ischiadicus*, den man unter dem *m. pyriformis* hervortreten sieht, eine Reihe kleinerer Nervenstämme findet, welche mit ihm zugleich unter dem *m. pyriformis* aus der *incisura ischiadica major* hervorkommen. Von diesen gehen einige in die Substanz des *m. glutaeus maximus* (*n. glutaei inferiores*), — andere treten unter dem unteren Rande des *m. glutaeus maximus* nach aussen. Diejenigen von diesen letzteren, welche, sich umbiegend, auf dem *m. glutaeus maximus* wieder aufwärts verlaufen, sind die *n. cutanei clunium inferiores*, und der Ast, welcher nach abwärts auf der *fascia lata* verläuft, ist der *n. cutaneus femoris posterior.* — Es ist nun, nachdem man noch den starken über die Mitte des Hüftbeinkammes herunterkommenden Hautast

des *n. ilio-hypogastricus* beachtet hat, der *m. glutaeus medius* von seiner Anheftung am Trochanter zu trennen und hinaufzuschlagen. Man sieht dann über dem *m. pyriformis* ein kleines Bündel Nerven hervortreten, welches die *n. glutaei superiores* sind. Sie vertheilen sich in den *m. glutaeus medius* und *minimus* und ein langer Ast derselben kann zwischen diesen beiden Muskeln hindurch zum *m. tensor fasciae latae* verfolgt werden.

Um nun die beiden Stämme, *n. tibialis* und *n. peronaeus*, welche zusammen als *n. ischiadicus* bezeichnet zu werden pflegen, darzustellen, hat man den langen Kopf des *m. biceps femoris* auf seiner hinteren Fläche rein zu arbeiten und man sieht dann den *n. ischiadicus*, welchen man vorher unter dem *m. pyriformis* hat austreten sehen, unter dem oberen (äusseren) Rande dieses Muskels verschwinden und in der Kniekehle unter dem unteren (inneren) Rande desselben in Gestalt der beiden genannten Nerven wieder erscheinen. Zu bemerken ist indessen, dass gar nicht selten beide Stämme schon in der *incisura ischiadica* getrennt auftreten und dass alsdann gewöhnlich der *n. peronaeus* durch eine Spalte in der Substanz des *m. pyriformis* herkommt, der *n. tibialis* aber unter diesem Muskel.

Man entfernt nun die Haut von der ganzen hinteren Seite des Unterschenkels und findet zuerst eine Anzahl von Hautästen. Man verfolgt nämlich den *n. tibialis*, bis man ihn zwischen den beiden Gastrocnemiusköpfen, denselben Aeste abgebend, verschwinden sieht, und ebenso verfolgt man auch den *n. peronaeus*, bis er unter dem *capitulum fibulae* in die Substanz des *m. peronaeus longus* eindringt. In dieser Verlaufsstrecke sieht man von dem *n. peronaeus* eine Anzahl dünner Hautäste abgehen, welche an der äusseren hinteren Seite des Unterschenkels nach unten verlaufen; es sind die *n. cutanei cruris externi.* Von dem *n. tibialis* geht ein grösserer Hautast ab, welcher in einer Rinne zwischen den beiden *m. gastrocnemii* nach abwärts verläuft und manchmal so tief in derselben versteckt ist, dass er oberflächlich gar nicht sichtbar ist; es ist dieses der *n. suralis magnus.* Nicht selten erhält dieser Nerv eine zweite Wurzel, welche mit den *n. cutanei cruris externi* von dem *n. peronaeus* abgeht; diese wird alsdann *r. communicans fibularis* genannt und die von dem *n. tibialis* kommende Hauptwurzel *r. communicans tibialis.*

Ehe man nun die beiden Nerven, *n. tibialis* und *n. peronaeus* in ihrer Vertheilung weiter verfolgt, legt man sie in ihrem ganzen Verlaufe am Oberschenkel dadurch blos, dass man den Ursprung des langen Kopfes des *m. biceps* von dem *tuber ischii* abtrennt und nach aussen schlägt. Man beachte dabei auch die Aeste des *n. tibialis* in die einzelnen Muskeln und den Ast des *n. peronaeus* in den kurzen Kopf des *m. biceps.* Die Schwierigkeit für das Auffinden dieser Aeste besteht nur in ihrem hohen Abgange und daher rührenden langen freien Verlauf. Der Ast des *n. tibialis* in die *m. gemelli* und den *m. quadratus femoris* ist an dem oberen Rande des

m. gemellus superior zu suchen, wo er in die Tiefe dringt, um in die genannten Muskeln an deren Innenfläche einzutreten; der Ast in den *m. obturator internus* tritt an die Aussenfläche dieses Muskels gerade in der *incisura ischiadica minor.*

Am zweckmässigsten verfolgt man jetzt zuerst den *n. peronaeus*, und nimmt in Vorbereitung hierzu die Haut von der Vorderseite des Unterschenkels und von dem Fussrücken weg. Man findet alsdann drei stärkere Hautnerven. Der erste ist die Fortsetzung des *n. saphenus magnus*, welchen man bei der Präparation des *m. cruralis* schon gefunden hat. Man sieht diesen Nerv an dem unteren Rande des unterhalb des Kniegelenkes gelegenen Theiles des *m. sartorius* hervorkommen, sich der *v. saphena magna* anschliessen und mit derselben vor dem inneren Knöchel zu dem Fussrücken verlaufen; er endet hier entweder in der Gegend der Fussbeuge oder er nimmt Theil an dem Nervengeflechte des Fussrückens. Der zweite ist der *n. suralis magnus*, welcher mit der *v. saphena parva* unter dem äusseren Knöchel hervor an den äusseren Theil des Fussrückens gelangt und starken Antheil an der Bildung des Nervengeflechtes auf dem Fussrücken nimmt. Der dritte ist ein ziemlich starker Nervenast, welcher höher oder tiefer an der äusseren Vorderseite des Unterschenkels aus der Fascie hervortritt und auf dem Fussrücken verläuft, um dort die Grundlage des Nervengeflechtes abzugeben, welches den dorsalen Zehennerven Entstehung gibt; dieses ist der *n. peronaeus superficialis;* derselbe ist aufwärts zwischen dem *m. peronaeus longus* und dem *m. peronaeus brevis* einerseits und dem *m. extensor digitorum communis* mit dem *m. peronaeus tertius* andererseits auf der äusseren Seite des *lig. intermusculare* zu verfolgen, bis man dicht unter dem *capitulum fibulae* seinen Abgang von dem *m. peronaeus* findet, dessen Fortsetzung dadurch zu dem *n. peronaeus profundus* wird. — Der *n. peronaeus superficialis* erscheint häufig in zwei Aeste gespalten, die manchmal auch vereinzelt aus der Fascie hervortreten; der innere von diesen wird gewöhnlich als *n. dorsalis pedis internus* und der äussere als *n. dorsalis pedis medius* bezeichnet; — bessere Uebersicht gewährt es indessen, wenn man die ganze Ausstrahlung als *n. dorsalis pedis medius* benennt, das Ende des *saphenus magnus* als *n. dorsalis pedis internus*, und das Ende des *n. suralis magnus* als *n. dorsalis pedis externus.* — Geht man nun zwischen dem *m. tibialis anterior* und dem *m. extensor hallucis longus* in die Tiefe, so findet man auf dem *ligamentum interosseum* den *n. peronaeus profundus* und sieht, wie dieser mit Durchbohrung des *m. extensor digitorum communis* oberhalb des *m. extensor hallucis longus* in diese Lage gelangt. — Der *n. peronaeus profundus* tritt unter der Sehne des *m. extensor hallucis longus* und dann auf dem Fussrücken unter der Sehne des *m. extensor hallucis brevis* zu dem *interstitium interosseum primum* als Hautnerv für die beiden dasselbe

begrenzenden Zehen; man beachte indessen, dass die Aeste für die beiden Zehen gewöhnlich mit Aesten des *n. peronaeus superficialis* anastomosiren. — In der Fussbeuge geht noch ein ziemlich starker Ast unter den *m. extensor hallucis brevis*, um diesen Muskel und den *m. extensor digitorum communis brevis* zu versehen.

Um den *n. tibialis* zu verfolgen, löse man zuerst den inneren Kopf des *m. gastrocnemius* von seinem Ursprunge ab; man kann dann den Nerv über den *m. poplitaeus* hin bis zu dem Sehnenbogen des *m. soleus* darstellen und auch die Muskeläste für die Gastrocnemiusköpfe und den *m. soleus* auffinden. Nach Lösung des von der Tibia kommenden Ursprunges des *m. soleus* kann man dann den *n. tibialis*, von der *fascia profunda* bedeckt, bis hinter den inneren Knöchel verlaufen sehen; noch unter dem inneren Knöchel treten die *r. calcanei interni* aus der Fascie hervor; den Stamm des Nerven verlassen sie aber, wie man bei der Ausarbeitung findet, schon früher. Bei der Präparation des Nervenstammes hat man nicht nur auf die Aestchen für die einzelnen Muskeln zu achten, sondern auch noch zu bemerken, dass derselbe bereits in seine beiden Sohlenäste (*n. plantaris internus* und *n. plantaris externus*) gespalten unter dem *ligamentum laciniatum* durch zwei getrennte Durchgänge unter dem Ursprunge des *m. abductor hallucis* hindurch in die Fusssohle geht. — Die Fortsetzung dieser beiden Aeste findet man zuerst nach Wegnahme der Sohlenhaut in Gestalt der *n. digitales plantares*, welche zwischen den Verlängerungen der *fascia plantaris* auf die Zehen hervortreten. Die Mittellinie der vierten Zehe ist die Grenze zwischen den von beiden Nerven abstammenden Hautästen der Zehen. — Der *m. plantaris internus* gibt ausser diesen Aesten nur einige kleine Muskeläste an den *m. abductor hallucis* uud *m. flexor digitorum communis brevis* ab, und ebenso einen an den *m. flexor hallucis brevis*. — Der *n. plantaris externus* geht dagegen noch mit einem starken *r. profundus* in die tiefere Musculatur der Fusssohle. — Um den Verlauf und die Vertheilung der beiden *r. plantares* zu sehen und darzustellen, hat man zuerst die *fascia plantaris* zu entfernen und dann den *m. flexor digitorum communis brevis* von dem Calcaneus zu lösen und nach vorn zu schlagen. — Für die Verfolgung des *r. profundus* des *n. plantaris externus* hat man dann noch die Sehnen der langen Zehenbeuger sammt der *caro quadrata* zu entfernen oder nach innen zu verschieben; man sieht dann diesen Ast unter dem *m. abductor hallucis* verschwinden und kann mit vorsichtiger Wegnahme dieses Muskels die Endausstrahlungen desselben in den *m. adductor hallucis* selbst und die von ihm bedeckten *m. interossei* sehen. Will man die Vertheilung in die einzelnen Muskeln genauer verfolgen, so kann dieses nur dadurch geschehen, dass man die einzelnen Muskeln durch Exarticulation des Metatarsusknochen isolirter hinstellt.

Präparation der Aeste des plexus pudendus und plexus coccygeus.

Uebersicht: Der *plexus pudendus* wird gebildet durch die untersten Kreuzbeinnerven und sendet seine Nerven zu den Theilen an der unteren Beckenöffnung, nämlich:

n. haemorrhoidales medii
zum unteren Theile des Mastdarms und *sphincter ani internus,*
n. vesicales
zum unteren Theile der Blase und dem *sphincter vesicae,*
n. vaginales
zum unteren Theile der Scheide,
n. haemorrhoidalis inferior
zum *sphincter ani externus,*
n. pudendus,
n. perinaei,
n. scrotales (labiales) posteriores,
n. dorsalis penis (clitoridis).

Der *plexus coccygeus* ist ein kleines aus den Steissbeinnerven gebildetes Geflecht, dessen Aeste,
n. ano-coccygei,
nur an die hinter dem After gelegenen Theile der unteren Beckenöffnung hingehen.

Darstellung: An einer Seitenhälfte des Beckens, in welcher noch die Eingeweide enthalten sind, sucht man, von der Mittellinie des Kreuzbeins ausgehend, an der Vorderfläche desselben die unteren Kreuzbeinnerven auf, welche man aus den *foramina sacralia anteriora* austreten sieht. Sie bilden unter sich den mit dem *plexus sacralis* zusammenhängenden *plexus pudendus*, an welchen sich unten der *plexus coccygeus* anschliesst. Aus beiden Geflechten gehen die oben bezeichneten Aeste zu dem Mastdarme, der Scheide und der Blase. Diese Aeste sind alle klein und müssen in dem Zellgewebe zwischen der Beckenwand und den Eingeweiden aufgesucht werden, indem man ihre Ursprünge in dem Geflecht findet und dann die Nerven gegen die Eingeweide hin verfolgt. — Einen etwas complicirteren Verlauf hat der *n. pudendus,* welchem der *n. haemorrhoidalis inferior* so angeschlossen ist, dass er entweder neben demselben verläuft oder mit ihm in derselben Scheide enthalten, als Ast von demselben an dem Perinäum abgeht. Der *n. pudendus* mit dem *n. haemorrhoidalis inferior* gehen neben dem *n. ischiadicus* aus der *incisura ischiadica major* heraus, dicht an der *spina ischii*, in Begleitung der *a. pudenda communis* und gehen mit dieser Arterie gleich unter der *spina*

ischii durch die *incisura ischiadica minor* in die *fossa recto-ischiadica* zwischen dem *tuber ischii* und dem *m. levator ani*, um gegen den unteren Rand der *symphysis ossium pubis* zu verlaufen, wo der *n. pudendus* als *n. dorsalis penis* (*clitoridis*) hervortritt und unter der Haut des Penis nach vorn geht. Gleich nach seinem Eintritte in die *fossa recto-ischiadica* geht von ihm der *n. haemorrhoidalis inferior* zum *sphincter ani externus* und der Haut am After ab; dann gehen mehrere Aeste, *n. perinaei*, an die Haut des Dammes und die Haut des hinteren Theiles des Hodensackes (der grossen Schamlippen) [*n. scrotales* (*labiales*) *posteriores*]. Diese Nerven verlaufen mit der *a. haemorrhoidalis inferior*, der *a. perinaea* und der *a. dorsalis penis* (*clitoridis*) und werden, wie diese, am besten von dem Damme aus aufgesucht.

Präparation des n. sympathicus.

Der *n. sympathicus* ist gewöhnlich mit Ausnahme der an den Kopfnerven sich befindenden *ganglion ciliare, sphenopalatinum, oticum* und *submaxillare* nicht in die Präparirübungen aufgenommen. Es wird jedoch für Gewinnung einer besseren Anschauung desselben gut sein, wenn sich Gelegenheit dazu bietet, den Grenzstrang desselben und seine Hauptäste in folgender Art zu präpariren. An einem ganzen Körper nimmt man die ganze Seitenwand von Brust, Bauch und Becken weg. Man sucht dann neben der Wirbelsäule den Grenzstrang auf von dem *ganglion cervicale supremum* bis zu dem *ganglion coccygeum* und verfolgt dann von diesem aus folgende Hauptäste, nachdem man die Eingeweide nach der anderen Seite hinübergeschlagen hat:

1) Von dem *ganglion cervicale supremum* den *plexus caroticus*.
2) Von dem *ganglion cervicale supremum* den *n. cardiacus longus*.
3) Von dem *ganglion cervicale medium* den *n. cardiacus medius*.
4) Von dem *ganglion cervicale inferius* den *n. cardiacus magnus*.

Alle drei Herznerven gehen hinter den grossen Gefässstämmen *a. carotis*, *subclavia* und *aorta* zum *plexus cardiacus* herab. Der *plexus caroticus* beginnt mit einem stärkeren Stamme, welcher aufwärts der *a. carotis* und ihren Aesten folgt. Von seinen Geflechten auf den Aesten der *a. carotis* gehen Verbindungsäste zu den nahegelegenen Kopfganglien.

5) Aus dem *VI.—X. ganglion thoracicum* den *n. splanchnicus major*.
6) Aus dem *IX.—XI. ganglion thoracicum* den *n. splanchnicus minor*.

Beide gehen neben der Wirbelsäule und der Aorta abwärts durch das Zwerchfell in den *plexus coeliacus*, welcher den Ursprung der *a. coeliaca* einhüllt.

7) Aus den *ganglia lumbalia* Aeste zum *plexus aorticus abdominalis*, *mesentericus superior* und *inferior*, welche an den gleichnamigen Arterien liegen) — und zu dem auf dem Promontorium an der *art. sacralis media* liegenden *plexus hypogastricus superior*.

8) Aus den *ganglia sacralia* Aeste zum *plexus hypogastricus inferior*, welcher die *a. hypogastrica* umstrickt.

9) Aus allen Ganglien des Grenzstranges die Verbindungsäste zu den Rückenmarksnerven, vor welchen sie gelegen sind.

Präparation der Gefässe.

Allgemeine Regeln.

Von den Gefässen pflegen bei den Präparirübungen nur die Arterien ausgearbeitet zu werden und allerdings ist dieses für den Lehrzweck dieser Uebungen genügend, da die Venen in ihrem Verlaufe durch die Arterien bestimmt werden.

Man pflegt die Arterien für die Ausarbeitung durch Ausspritzung mit erstarrenden Massen vorzubereiten, um ihre Auffindung und Darstellung zu erleichtern, und wählt dazu Gips, gefärbtes Wachs, Leim etc. Von den verschiedenen Injectionsmassen, welche man schon unternommen oder versucht hat, behauptet sich immer das gefärbte Wachs, welchem verwandte Stoffe (Talg, Harz etc.) beigemischt sind, als das zweckmässigste und wird deshalb auch am allgemeinsten angewendet. Leiminjection eignet sich mehr für topographische Studien an den grösseren Stämmen; ist aber sonst nach der Wachsinjection das Zweckdienlichste. — Es kann aber die Frage aufgeworfen werden, ob es wirklich überhaupt angemessen sei, die Arterie vor der Präparation zu injiciren. Zu läugnen ist es nicht, dass durch dieses Verfahren kleinere Aeste deutlicher hingestellt werden, aber im Uebrigen wird die Arbeit durch die Injection bedeutend erschwert, wie Jeder alsbald erkennt, wenn er die steifen, brüchigen Theile, welche ihm in den verschiedensten Richtungen entgegenstehen, ausarbeiten und dieselben von allen Seiten frei hinstellen soll; — ferner wird durch die Injection das gedankenlose Arbeiten sehr begünstigt und die Präparation der Arterien wird dadurch gar zu leicht zu nichts als zu einem Herausgraviren des rothen Bäumchens aus der übrigen nicht-rothen Masse, wobei die Begriffe „Arterie“ und „rothes Wachs“ sich so sehr identificiren, dass eine zufällig nicht injicirte Arterie für den Präparanten gar nicht vorhanden ist und auch gar nicht vermisst wird; — rechnet man nun noch hinzu, dass die technischen Schwierigkeiten bei der Ansarbeitung injicirter

Stücke die Arbeit so sehr hemmen, dass das langsame Vorwärtsschreiten dem Präparanten zuletzt verdriesslich werden muss, und berücksichtigt man ferner, dass in diesem langsamen Vorwärtsschreiten nicht immer neues Material zum Nachdenken und Nachforschen gegeben ist, und dass damit ein grosser Theil der Arterienpräparation nichts ist, als Handarbeit, — so wird man wohl gerechte Zweifel gegen die Zweckdienlichkeit der Injection für die Präparirübungen hegen dürfen; ihren Werth für Sammlungspräparate verschiedenster Art und für die Untersuchung der Gefässanordnung in Parenchymen wird darum natürlich Niemand angreifen wollen. Nicht injicirte Stücke gestatten ein rascheres Arbeiten, welches mit dem Verarbeiten des Denkstoffes mehr gleichen Schritt hält, und deswegen anregender ist; — und warum sollte es denn nothwendig sein, kleinere Arterienäste für den Zweck der Ausarbeitung noch anders zu bezeichnen, als es durch ihre Lage und durch ihre Continuität mit den Stämmen schon geschieht? Bei den Nerven hat man solche Hülfsmittel ja auch nicht und kann sie doch ausarbeiten. — Trotz der angegebenen Vortheile bei dem Ausarbeiten nicht injicirter Gefässe pflegt indessen der Präparant doch die injicirten Stücke vorzuziehen, weil ihm dadurch Gelegenheit gegeben wird, sich für eigene Aufbewahrung ein Cabinetstück anzufertigen; und aus diesem Grunde werden auch allgemein in allen Anstalten injicirte Stücke für die Präparation der Arterien abgegeben.

Nicht injicirte Arterien hat man in der Ausarbeitung ganz so zu behandeln, wie es von den Nerven gesagt worden ist. Man sucht sie zuerst an solchen Stellen auf, wo sie oberflächlich, d. h. nicht von Muskeln bedeckt liegen und stellt dann die Continuität des Stammes nach derselben Art her, wie man dieses bei den Nerven thut. Indessen ist doch hier noch ein besonderer Punkt zu bemerken, welcher bei dieser Arbeit Schwierigkeiten zu bereiten pflegt. Dringt man nämlich in den Raum zwischen zwei Muskellagen ein, in welchem eine Arterie gelegen ist, so findet man auf dem Wege viele kleine Aeste, welche in die Muskeln eintreten und man geräth dann, namentlich wenn diese Aestchen schön njicirt sind, in Verlegenheit, was man anfangen soll; man möchte gern eine hübsche Arbeit liefern und diese Aestchen recht schön ausarbeiten und doch findet man, dass in diesen Aestchen die grössten Hindernisse für das genaue Darlegen des Stammes und verschiedener Hauptäste desselben gegeben sind. Diese Aestchen alle zu erhalten und doch die Hauptstämme und deren Vertheilung gut hinzulegen, erfordert einen Aufwand von Zeit und Technik, welcher in gar keinem Verhältnisse zu dem Gewinne an wissenschaftlicher Belehrung steht, der damit erreicht werden kann; — man entschliesse sich daher kurz und durchschneide alle Aestchen dieser Art, welche dem Bearbeiten der Hauptsache hindernd entgegenstehen. — In Bezug auf das Eindringen unter die bedeckenden Muskeln hat man sich, wie schon erwähnt, an eine der beiden zur Auf-

suchung der Nerven empfohlenen Methoden zu halten; man trennt nämlich entweder die einzelnen Muskeln der überliegenden Gruppe, wenn nöthig, mit künstlicher Spaltung bis an die Anheftungspunkte, und hat dann in den Zwischenräumen Platz für die Ausarbeitung des Gefässes, — oder man dringt gleich unter die ganze Gruppe ein; für die Nerven wurde zu Ausführung dieser letzteren Methode Zerschneiden und Zurücklegen der Muskeln empfohlen, weil die Eigenthümlichkeit des Eintrittes der Nervenäste in die Muskeln eine Entfaltung verlangt, wie sie nur auf diesem Wege gegeben ist; für die Arterien kann dieses Durchschneiden in der Regel entbehrt werden und man unterlässt es deshalb auch immer da, wo es nicht durchaus nothwendig ist; denn man soll so wenig als möglich an den topographisch bestimmenden Nachbartheilen der Gefässe verletzen. — Hat man dann die Arterie auf die bezeichnete Weise gefunden, dann arbeitet man sie dadurch aus, dass man ihre *tunica adventitia* und mit dieser die nebenlaufenden Venen durch Messer und Scheere wegnimmt. — Die neben den Arterien oder in deren Nachbarschaft verlaufenden Nerven werden zweckmässiger Weise wenigstens in ihren Hauptverästelungen erhalten, weil sie die wichtigsten Anhaltspunkte für die Topographie der Gefässe sind.

Die Bearbeitung injicirter Arterien ist in der Hauptsache eben so zu behandeln, wie die Bearbeitung der nicht injicirten. Man hat sich aber hierbei der Anspannungen zu enthalten, mit welchen man sich das Ausarbeiten nicht injicirter Gefässe und der Nerven erleichtert, und hat auch bei dem Auseinanderdrängen der Muskeln, bei der Lagerung des Präparates etc. Alles zu vermeiden, was eine Zerrung oder zu starke Biegung der Arterien bedingen könnte, da hierdurch leicht die ganze Arterie oder doch wenigstens die Injectionsmasse in derselben zerbrochen wird. — Nachdrücklich ist hier noch einmal daran zu erinnern, dass man über der Ausarbeitung der schönen rothen Bäumchen nicht vergesse, dass man Arterien vor sich hat, deren Vertheilung und Lagerung gegen Muskeln und Nerven zu untersuchen ist.

Wer sein Arterienpräparat für die Aufbewahrung zu trocknen wünscht, der überlässt dieses am besten dem in diesem Geschäfte geübteren Anatomiediener, oder er bittet sich darüber noch besondere Anweisung aus.

Präparation der Gefässe des Rumpfes.

Die Gefässe der Wandungen und der Eingeweide des Rumpfes entspringen theilweise direct aus der Aorta, theilweise entstehen sie aus der Aorta als grössere Stämme, welche sich hernach vertheilen.

Nachdem die Aorta unmittelbar nach ihrem Ursprunge die

a. coronariae cordis dextra und *sinistra*

abgegeben, gibt sie an der convexen Seite ihres Bogens nach einander ab die

a. subclavia dextra } in ihrem Ursprunge vereinigt als
a. carotis communis dextra } *truncus anonymus,*
a. carotis communis sinistra,
a. subclavia sinistra.

Die Carotiden führen Blut nach den Halseingeweiden und dem Kopfe; die *a. subclaviae,* welche unter dem Schlüsselbeine nach dem Arm zu treten, versehen vor ihrem Eintritt unter das Schlüsselbein das Hirn, die Schilddrüse, die Nackenmusculatur, das Schulterblatt und die vordere Brustwand.

Als *aorta descendens* gibt die Aorta in der Brust nach vorn kleinere Eingeweideäste, nämlich:

a. bronchiales,
a. oesophageae,
a. mediastinales posteriores;

nach den Seiten und nach hinten gehen die

a. intercostales

für die hintere und seitliche Brustwand ab.

In der Bauchhöhle gibt die *aorta descendens* als Eingeweideäste ab die

a. coeliaca,
a. mesaraica superior,
a. mesaraica inferior,
a. suprarenales,
a. renales,
a. spermatica interna;

an die Rumpfwandungen gehen die

a. phrenicae inferiores,
a. lumbales.

Am Anfange des Beckens spaltet sich die Aorta in die beiden *a. iliacae communes* und schickt aus dem Spaltungswinkel derselben nur einen kleinen Endast, die

a. sacralis media,

mitten auf dem Kreuzbeine in das Becken hinab. Die übrigen Arterien der Beckeneingeweide und eines Theiles der Beckenwandung entspringen als ein Stamm:

a. hypogastrica

von der *a. iliaca communis.* Einige Arterienäste, welche aus der *a. cruralis* bei ihrem Austritte unter dem *ligamentum Pouparti* entspringen und zur Becken- und Bauchwandung gehen, sind bei der *a. cruralis* besprochen.

Die Venen des Rumpfes und der Rumpfeingeweide verlaufen neben den entsprechenden Arterienstämmen. Die Venen des Chylificationsapparates haben einen eigenthümlichen Verlauf. Ein Hautvenensystem ist nur an dem Kopfe und Halse stärker entwickelt.

I. Arterien des Gehirns.

(s. Präparation des Gehirns.)

II. Aeste der a. carotis communis.

Uebersicht: Die *a. carotis communis* spaltet sich an dem oberen Rande des Kehlkopfes in die

a. carotis interna s. cerebralis und die

a. carotis externa s. facialis.

Die erstere verläuft unverästelt neben dem Schlundkopfe hinauf, um durch den *canalis caroticus* des Schläfenbeins in die Schädelhöhle zu dringen, wo sie sich grösstentheils in das *rete arteriosum cerebri* ergiesst, vorher aber einen Ast,

a. ophthalmica superior,

durch das *foramen opticum* in die Augenhöhle schickt, welcher die Theile der Augenhöhle und die Stirngegend mit Blut versorgt.

Die *a. carotis externa* richtet ihren Verlauf gegen die Schläfengegend, wo sie, als *a. temporalis* aussen auf dem Jochbeine gerade vor dem Ohre gelegen, endet, indem sie sich auf die Seitentheile des Kopfes vertheilt. Auf diesem Wege gibt sie an die einzelnen Theile, an welchen sie vorbeigeht, Aeste ab, nämlich:

- *a. thyreoidea superior,*
  - *a. laryngea superior;*
- *a. lingualis,*
  - *r. hyoideus,*
  - *a. dorsalis linguae,*
  - *a. sublingualis,*
  - *a. ranina s. profunda linguae;*
- *a. pharyngea adscendens,*
  - *a. pharyngo-basilaris,*
  - *a. pharyngo-palatina;*
- *a. maxillaris externa,*
  - *r. submaxillares,*
  - *a. submentalis,*
  - *r. buccales inferiores,*
  - *a. coronaria labii inferioris,*
  - *a. coronaria labii superioris,*
  - *r. buccales superiores,*

a. nasalis lateralis,
a. angularis nasi,
r. sternocleidomastoideus,
a. occipitalis,
a. meningea posterior externa;
a. maxillaris interna,
a. auricularis profunda,
a. tympanica,
a. meningea media,
a. masseterica,
a. temporales profundae,
a. pterygoideae,
a. buccinatoria,
a. alveolaris inferior,
r. mentales,
a. alveolaris superior,
a. pterygopalatina s. palatina descendens,
a. sphenopalatina s. nasalis posterior,
r. dentales superiores posteriores,
a. infraorbitalis,
a. ophthalmica inferior,
r. dentalis superior medius,
r. dentalis superior anterior,
r. faciales;
a. auricularis posterior,
r. musculares,
a. stylomastoidea,
r. auricularis,
r. occipitalis,
a. temporalis superficialis,
a. transversa faciei,
r. supraorbitalis,
a. temporalis superficialis anterior,
a. temporalis superficialis media,
a. temporalis superficialis posterior,
a. auricularis anterior superior,
a. auriculares anteriores inferiores.

Die tieferen Venen des Kopfes, welche zusammen den Stamm der *vena jugularis interna* bilden, entsprechen in dem Wesentlichen ihres Verlaufes den vorderen Aesten der *carotis externa;* und zwar die *v. jugularis cerebralis* der *carotis cerebralis (s. interna)*, — die *v. ophthalmica cerebralis* der *a. ophthalmica superior*, — die *v. ophthalmica facialis* der *a. ophthalmica inferior*, — die *vena facialis anterior* der *a. maxillaris externa,*

die *v. facialis posterior* (mit der vorigen zu *vena facialis communis* verbunden) der *a. temporalis* und *maxillaris interna*, — die *v. pharyngeae, laryngea, lingualis, thyreoideae* den gleichnamigen Arterien. Nach der Aufnahme der *v. facialis communis* heisst die *v. jugularis interna* dann *v. jugularis communis*. Jedoch sind in dem Verlaufe und der Art der Verbindung dieser Venen kleine Verschiedenheiten von dem Verlaufe und der Vertheilung der entsprechenden Arterien wahrzunehmen, weshalb denn auch einige Hauptstämme derselben andere Namen als die entsprechenden Arterien erhalten haben.

Die Hautvenen des Kopfes und des Halses finden ihren Hauptstamm in der von dem Hinterhaupte herkommenden (der *a. occipitalis* entsprechenden) *v. jugularis externa*. Jede *v. jugularis externa* senkt sich in der unteren Gegend des Halses in die *v. subclavia* ihrer Seite ein. Vorher aber verbinden sich meistens noch die *v. jugulares externae* beider Seiten durch einen anastomotischen Ast, die *v. superficialis colli inferior*, welche noch eine in der Mittellinie des Halses herablaufende *v. superficialis colli anterior s. mediana* aufnimmt.

Darstellung: Nach Wegnahme der Haut des Halses und des *platysma myoides* liegen die *vena jugularis externa* und deren Aeste frei da und können ausgearbeitet werden. Will man sie dann ganz wegschneiden, um in der weiteren Präparation nicht behindert zu sein, so ist es der Vorsicht angemessen, den Stamm der *vena jugularis externa* erst nahe dem Schlüsselbeine zu unterbinden und dann die Vene über der Ligatur zu durchschneiden, damit nicht eine durch die Zerschneidung veranlasste Blutung die weitere Arbeit störe. Man entfernt nun den *m. sternocleidomastoideus*, indem man das untere Ende desselben von seinen Anheftungspunkten ablöst und den ganzen Muskel nach oben schlägt. Man sieht alsdann durch die tiefe Halsfascie hindurch neben der Luftröhre die Gefässe (die *a. carotis communis* und die *vena jugularis communis*) durchscheinen. Nur der *m. omohyoideus* liegt, dieselben kreuzend, noch über ihnen. Durch Wegnahme der Fascie und des *m. omohyoideus* werden die Gefässstämme leicht blosgelegt. Da die *vena jugularis communis* nach aussen und vorn von der *a. carotis communis* gelegen ist, so muss sie entfernt werden, ehe man die letztere genau sehen kann. Es ist übrigens hierbei dieselbe Vorsicht zu nehmen, welche man bei der *v. jugularis externa* hat nehmen müssen, dass man dieselbe nämlich vor der Durchschneidung unterbindet, damit nicht eine Blutung aus derselben störend für die weitere Arbeit werde. Man verfolgt nun leicht den Verlauf der Carotis gegen den Kopf hin und findet bald ihre Theilungsstelle in die *a. carotis interna* und die *a. carotis externa*.

Für die weitere Arbeit ist es nun zweckmässig, durch einen unter den Hals oder den Rücken geschobenen Klotz den Kopf so viel möglich nach hinten zu biegen. Die *a. carotis interna* kann man, wenn auch

mit einiger Mühe, hinter dem aufsteigenden Aste des Unterkiefers bis gegen die Schädelbasis hin verfolgen. Man unterlässt dieses aber zweckmässiger und verfolgt lieber die Verbreitung der *a. carotis externa*, indem man doch bei der Fortsetzung der Präparation die *a. carotis interna* wieder findet, ohne sich an der übrigen Arbeit etwas zu verderben. Wenn man dem Verlaufe der *a. carotis externa* folgt, so findet man sehr leicht vor derselben herabsteigend die *a. thyreoidea superior*. Bei Ausarbeitung derselben muss man sehr vorsichtig sein, den kleinen Ast derselben für den Kehlkopf *(a. laryngea superior)* nicht abzuschneiden. Man sucht deshalb vor der Ausarbeitung der *a. thyreoidea superior* am besten die *a. laryngea superior* auf und findet dieselbe bedeckt von dem *m. hyothyreoideus* auf der *membrana hyothyreoidea* quer nach vorn verlaufend. Es ist dieses auf jeden Fall am angemessensten, weil die *a. laryngea* auch häufig selbstständig aus der *carotis externa* entspringt. Kurz über dem Ursprunge der *a. thyreoidea superior* sieht man die *a. lingualis* entspringen. Man setzt aber deren Ausarbeitung besser aus, bis man die folgende oberflächlichere Verbreitung der *a. carotis externa* dargestellt hat. Man verfolgt deshalb den Stamm derselben. Man findet sich bald durch den *m. digastricus maxillae inferioris* und durch den *m. stylohyoideus* im Vorschreiten gehindert, schneidet deshalb beide Muskeln an dem Zungenbeine durch und schlägt dieselben nach aussen zurück. Man findet dann noch die *gl. parotis* im Wege liegend; diese darf man aber nicht entfernen, weil sie mit ihren Lappen die Vertheilung der Arterie theilweise umfasst. Man verfolgt deshalb in der Richtung gegen den *tragus* des Ohres hin in der Masse der Parotis die *a. temporalis superficialis*, welche durch die Richtung ihres Verlaufes als die Fortsetzung des Stammes der *a. carotis externa* anzusehen ist. Ungefähr in der Mitte des aufsteigenden Astes des Unterkiefers geht von dieser Arterie die *a. transversa faciei* als ein grösseres oder mehrere kleinere Stämmchen ab und ist ebenfalls von der Masse der Parotis umschlossen. Um sie sicher zu finden, sucht man sie, ehe man ihren Zusammenhang mit der *a. temporalis superficialis* darstellt, auf der äusseren Fläche des *m. masseter* vor der *gl. parotis* auf. Die Vertheilung der *a. temporalis superficialis* auf der Seite des Schädels findet man leicht, wenn man nicht die Haut zu tief weggenommen hat. Die *a. auricularis posterior* findet man dicht unter der Haut zwischen dem *processus mastoides ossis temporum* und dem äusseren Ohre und kann durch die Masse der Parotis ihren Zusammenhang mit dem Stamme der *a. temporalis* darstellen. Trennt man nun die Ursprünge des *m. sternocleidomastoideus* und des *m. digastricus maxillae inferioris*, sowie die Anheftungen des *m. trachelomastoideus* und des *m. splenius capitis* von dem *processus mastoides* und der *linea semicircularis ossis capitis*, so hat man die *a. occipitalis* in ihrem Verlaufe freigelegt. in Aestchen derselben zum *foramen mastoideum (a. meningea poste-*

rior externa) muss mit Vorsicht aufgesucht werden. Von der *a. occipitalis* oder von der *a. auricularis posterior* sieht man die kleine *a. stylomastoidea* in das *foramen stylomastoideum* eintreten. — An dem Winkel des Unterkiefers entspringt von der Parotis umschlossen die *a. maxillaris externa* und läuft an der inneren Fläche der Basis des Unterkiefers nach vorn, um gerade an dem vorderen Rande des *m. masseter* auf die äussere Gesichtsfläche hervorzutreten. Ehe sie sich auf die äussere Gesichtsfläche erhebt, gibt sie nach vorn einen kleinen auf der unteren Fläche des *m. mylohyoideus* verlaufenden Ast ab (die *a. submentalis)*, welcher sehr häufig mit seinem Ende in die Kinngegend des Gesichtes hinaufgeht. Den Stamm der *a. maxillaris externa* findet man, wenn man die *glandula submaxillaris* entfernt, und kann dann denselben rückwärts zur *a. carotis externa* verfolgen. Um die Vertheilung dieser Arterie in dem Gesichte darzustellen, entfernt man vorsichtig die Haut desselben und präparirt die *m. zygomatici* rein. Man sieht alsdann den Hauptstamm der Arterie unter diesen Muskeln gegen den oberen Theil der Nase hin verlaufen, wo sie als *a. angularis nasi* am inneren Augenwinkel endet. Die kleineren Aeste an die Wange und die Nase findet man während des Ausarbeitens. Die Hauptäste sind die beiden *a. coronariae labii superioris* und *labii inferioris*, welche man auf der Höhe der Mundspalte von dem Hauptstamme abgehen sieht. Den weiteren Verlauf dieser beiden Arterien sieht man, wenn man die *m. depressor anguli oris* und *m. levator labii superioris proprius* präparirt. Die *a. coronaria labii inferioris* tritt unter dem äusseren Rande des ersteren und die *a. coronaria labii superioris* unter dem äusseren Rande des letzteren Muskels in die Masse des *m. orbicularis oris* ein, in welcher man sie bis zur Mittellinie des Gesichtes, der Schleimhaut der Lippe näher, verfolgen kann. Um die tieferen Arterien darzustellen, entfernt man den *m. masseter*, nimmt dann den Jochbogen weg, sägt den aufsteigenden Ast des Unterkiefers in seiner Mitte quer durch und exarticulirt das obere Stück, indem man sowohl bei der Auslösung des Gelenkkopfes als bei der Trennung des *processus coronoides* von dem *m. temporalis* mit dem Messer möglichst genau der Oberfläche des Knochens folgt. Durch diese Operation wird der *m. pterygoideus externus* von seiner Anheftung an dem Unterkiefer getrennt, und ist der Sägeschnitt richtig ausgefallen, so hat er gerade die Stelle zwischen diesem Muskel und der oberen Fläche des *m. pterygoideus internus* getroffen. Man sucht nun die obere Fläche des *m. pterygoideus internus* auf und findet hier die *a. maxillaris interna*, welche man rückwärts zur *a. temporalis* verfolgen kann. Man findet hierbei viele kleine Aeste zu den einzelnen Kaumuskeln, welche nach den Namen der letzteren benannt sind, und die etwas grössere *a. meningea media*, welche zu dem *foramen spinosum* des Keilbeins aufsteigt. Den Hauptast der *a. maxillaris interna* (die *a. alveolaris inferior*) sieht man in das

foramen alveolare posterius mandibulae eintreten; am Kinne findet man den Austritt einiger Aeste der letzteren als *a. mentalis* aus dem *foramen mentale*, wenn man die Musculatur der Unterlippe in der Mittellinie des Gesichtes bis auf den Knochen durchschneidet und von dem Unterkiefer bis an das *foramen mentale* hin ablöst. Man schneide nun mit der Säge den Unterkiefer vor der Anheftung des *m. masseter* senkrecht durch und entferne das hinter dem Sägeschnitt gelegene Stück desselben. Man gewinnt dadurch Platz, die *a. maxillaris interna* durch die Masse des *m. pterygoideus externus* hindurch zur *fossa sphenopalatina* zu verfolgen, wo ihr grösster Ast als *a. infraorbitalis* von hinten in den *canalis infraorbitalis* eintritt, nachdem er auf der *tuberositas maxillae superioris* einen oder mehrere *rami alveolares superiores posteriores* abgegeben hat. Den Austritt der *r. faciales* der *a. infraorbitalis* findet man, wenn man die Oberlippe bis zum *foramen infraorbitale* von dem Oberkiefer ablöst. Die *a. pterygopalatina* und die *a. sphenopalatina* findet man an einem durchschnittenen Kopfe, wenn man in dem hinteren Theile der Nasenhöhle den *canalis pterygopalatinus* aufbricht und das *foramen sphenopalatinum* aufsucht. Die Vertheilung der *a. pterygopalatina* auf dem Gaumen wird sichtbar, wenn man die Schleimhaut des harten Gaumens bis zum *foramen palatinum* loslöst; aus diesem austretend vertheilt sie sich in der Schleimhaut des Gaumens, ebenso findet man die Vertheilung der *a. sphenopalatina* unter der Schleimhaut der Nasenhöhle.

Durch die angegebene Wegnahme des Unterkiefers hat man nun auch Platz gewonnen, die *a. lingualis* und die *a. pharyngea ascendens* zu verfolgen. Letztere sieht man auf der äusseren und hinteren Seite des Schlundkopfes hinter dem *m. stylopharyngeus* hinauflaufen. Erstere (die *a. lingualis*) sieht man unter dem hinteren Rande des *m. hyoglossus* in die Masse der Zunge eintreten, nachdem sie ein Aestchen *(r. hyoideus)* abgegeben, welches auf der äusseren Fläche des Zungenbeins nach vorn verläuft. Durchschneidet man den *m. hyoglossus* an dem Zungenbein und schlägt ihn nach oben, so kann man der Vertheilung der *a. lingualis* leicht folgen. An dem hinteren Theile der Zunge löst sich zuerst die *a. dorsalis linguae* als ein oder mehrere Aeste ab; an dem vorderen Theile der Zunge dringt die *a. ranina s. profunda linguae* gegen die Zungenspitze hin ein, und die *a. sublingualis* verläuft, der äusseren Fläche des *m. genioglossus* folgend, gegen die *spina mentalis interna* hin.

III. Aeste der arteria ophthalmica.

Uebersicht: Die *a. ophthalmica superior* wendet sich sogleich nach ihrem Eintritte in die Augenhöhle durch das *foramen opticum*, wo sie nach aussen und unten von dem *n. opticus* gelegen ist, nach oben und innen an die Decke der Augenhöhle und läuft an derselben gegen das

foramen supraorbitale hin, um als *a. supraorbitalis* durch dasselbe an die Stirn hinaufzusteigen. Während ihres Verlaufes von dem *foramen opticum* nach der Decke der Augenhöhle gibt sie kleinere Muskeläste und die *a. ciliares* zum Augapfel ab; grössere Aeste gehen als *art. orbitalis externa s. lacrymalis* nach der Thränendrüse und dem äusseren Augenwinkel — als *a. orbitalis interna* nach den *foramina ethmoidalia* und nach dem inneren Augenwinkel.

Darstellung: Nachdem die Augenhöhle in der bei der Präparation der Nerven angegebenen Weise geöffnet ist, findet man die *a. supraorbitalis* auf dem *m. levator palpebrae superioris* gelegen, um dessen inneren Rand sie in dem hinteren Theile der Augenhöhle hervorkommt. Man schneidet nun den *m. levator palpebrae superioris* und den *m. rectus oculi superior* an ihren vorderen Enden durch und schlägt sie mit der *a. supraorbitalis* nach hinten zurück. Vorsichtiges Verfolgen der *a. supraorbitalis* nach hinten lässt den Stamm der *a. ophthalmica superior* finden. An dem oberen Rande des *m. rectus oculi externus* findet man die *a. orbitalis externa;* an dem oberen Rande des *m. rectus oculi internus* die *a. orbitalis interna,* den gemeinschaftlichen Stamm der *a. ethmoidales*, *palpebrales*, *frontalis* und *dorsalis nasi.* Um diese letzteren genauer zu verfolgen, kann man den *m. obliquus oculi superior* wegnehmen, man findet dann die Aestchen dieses Stammes, welche in die *foramina ethmoidalia* gehen *(a. ethmoidales)*, andere, welche in die Augenlider gehen *(a. palpebrales)*, andere, welche in die Stirnhaut über die *incisura supraorbitalis* gehen *(a. frontalis)* und andere, welche nach der Nasenwurzel gehen *(a. dorsalis nasi).* Eins dieser letzteren Aestchen pflegt mit der *a. angularis nasi* der *a. maxillaris externa* sich zu verbinden. Die *a. ciliares* verlaufen in unmittelbarer Nähe des *n. opticus.* Die Muskeläste gehen meistens nahe dem *foramen opticum* als ein oberer und ein unterer Stamm für die über und die unter dem Augapfel gelegenen Muskeln ab.

Die ganze Präparation der Aeste der *a. ophthalmica* muss mit grosser Behutsamkeit durchgeführt werden, indem die Aeste ziemlich klein sind und das viele Fett der Augenhöhle die Arbeit sehr erschwert.

Man versäume nicht auf dem Boden der Augenhöhle die von der *a. infraorbitalis* kommende *a. ophthalmica inferior* aufzusuchen. Sie ist häufig recht bedeutend und fliesst anastomotisch zusammen mit der *a. orbitalis interna.*

IV. Aeste der arteria subclavia.

Uebersicht: Die *a. subclavia*, ehe sie unter dem Schlüsselbeine hindurchgehend zur *a. axillaris* wird, sendet kleinere Zweige zur Thymus, einen grösseren Stamm *(a. thyreoidea inferior)* zu den Halseingeweiden,

einen Stamm *(a. vertebralis)* zum Gehirn und mehrere Aeste zu der Musculatur des Nackens, des Rückens und der Brust.

Die *a. thyreoidea inferior* verläuft gegen die *gl. thyreoidea* und gibt auf diesem Wege einen kleinen Ast an den *m. longus colli*, und ausserdem

r. tracheales,
r. oesophagei,
r. pharyngei,
a. laryngea inferior.

Die *a. vertebralis* verläuft durch den *canalis transversarius* der Halswirbelsäule nach oben, um über dem hinteren Bogen des Atlas durch das *foramen occipitale magnum* in die Schädelhöhle zu dringen, wo sie sich mit der gleichnamigen Arterie der anderen Seite zur *a. basilaris* verbindet, sie gibt in diesem Verlaufe folgende Aeste ab:

am Halse:
rami musculares zu den Nackenmuskeln,
rami spinales durch die *foramina intervertebralia;*

in der Schädelhöhle:
a. meningea posterior interna zur *dura mater,*
a. spinalis posterior, *a. spinalis anterior* } zum Rückenmarke,
a. cerebelli inferior posterior, *a. cerebelli inferior anterior* } zum kleinen Gehirn.

Ueber die *a. basilaris* s. Gehirn.

Die Muskeläste für den Nacken und Rücken sind:

a. cervicalis ascendens,
  a. cervicalis superficialis,
a. transversa scapulae,
  r. acromialis,
  r. supraspinatus,
  r. infraspinatus,
a. cervicalis profunda,
a. transversa colli,
  r. supraspinatus,
  a. cervicalis posterior,
  a. dorsalis scapulae.

Ueber das gegenseitige Verhältniss der *a. cervicalis superficialis* und der *a. cervicalis posterior*, so wie über eine auch noch aufgestellte *a. transversa cervicis* ist das Lehrbuch zu vergleichen.

Die Muskeläste für die Brustwandungen sind:

a. costalis (mit der *a. cervicalis profunda* gemeinschaftlich entspringend),

a. intercostalis prima,
a. intercostalis secunda,
a. mammaria interna,
a. pericardiaco-phrenica,
a. intercostales anteriores,
a. mammariae externae s. perforantes,
a. musculo-phrenica,
a. intercostales anteriores,
a. epigastrica superior.

Darstellung: Nach Entfernung der Haut und des *platysma myoides* kann man zwar schon einen grossen Theil der Aeste der *a. subclavia* darstellen. Man kommt aber leichter dazu, wenn man den *m. sternocleidomastoideus* noch wegnimmt und dann das Schlüsselbein aus seinen Verbindungen auslöst, indem man sich mit dem Messer stets hart an den Knochen selbst hält. Hat man diese Operation ausgeführt, dann sieht man die *a. subclavia* hinter dem *m. scalenus anterior* aus der Brusthöhle hervortreten, um über die erste Rippe hin nach der Achselhöhle zu gehen; nach innen von ihr liegt die *a. carotis communis.* Hinter der *articulatio sternoclavicularis* findet man die *a. mammaria interna*, welche sich an der inneren Oberfläche der vorderen Brustwand abwärts zieht. Man kann nur ihren Anfang präpariren; den ganzen Verlauf kann man erst nach Eröffnung der Brusthöhle verfolgen (s. Gefässe der Brust). Ihrem Ursprunge fast gerade gegenüber entspringt nach oben die *a. vertebralis*, welche man bis zum *processus transversus* des sechsten Halswirbels verfolgen kann, wo sie in das *foramen transversarium* eintritt, um durch die *foramina transversaria* aller darüber gelegenen Halswirbel nach dem *foramen occipitale magnum* und dann durch die *membrana obturatoria posterior atlantis* in die Schädelhöhle zu dringen. — Die *a. thyreoidea inferior* findet man hinter der *a. carotis communis* auf der Höhe des untersten Theiles der *gl. thyreoidea.* Ihren *r. laryngeus (s. a. laryngea) inferior* sieht man unter dem unteren Rande des *m. cricopharyngeus* in den Kehlkopf eintreten, um sich in der hinteren Wand desselben zu verästeln. Die kleineren Aeste der *a. thyreoidea inferior* findet man bei vorsichtiger Präparation allmählich vom Stamme wegtretend. Mit behutsamer Arbeit findet man nun auf der vorderen Seite des *m. scalenus anterior* folgende Arterien: 1) die *cervicalis ascendens*, welche auf dem *m. scalenus anterior* gerade aufwärts verläuft, 2) die *a. cervicalis superficialis*, welche meistens mit der letzteren gemeinschaftlich entspringend, quer über die *m. scaleni* und den *m. levator scapulae* gegen den äusseren Rand des *m. cucullaris* hingeht; 3) die *a. transversa scapulae*, welche quer vor dem *m. scalenus anterior* zu der hinteren Fläche der *clavicula* gelangt und, derselben folgend, zur *incisura scapulae* geht, durch diese in die *fossa supraspinata scapulae* und dann durch die *incisura colli sca-*

pulae in die *fossa infraspinata* tritt; auf diesem Wege gibt sie einen *ramus subclavius* an den *m. subclavius;* einen *r. sternocleidomastoideus* an den *m. sternocleidomastoideus* und einen *r. acromialis*; einer oder mehrere dieser Aeste sind durch die Wegnahme des Schlüsselbeins jedenfalls verletzt worden.

Man nimmt nun den *m. scalenus anterior* weg und ist dadurch in den Stand gesetzt, die tieferen Aeste der *a. subclavia* aufzusuchen. Zuerst bemerkt man vor dem *m. scalenus posterior* einen starken querverlaufenden Ast (die *a. transversa colli*), welcher nicht selten mitten durch den *plexus brachialis* tritt und nach Entfernung des *m. cucullaris* weiter verfolgt werden kann; man sieht diese Arterie dann an dem oberen Rande des Schulterblattes verlaufen, wo sie *rami supraspinati* abgibt und einen *ramus cervicalis posterior*, welcher zwischen den *m. scalenis* und dem *m. levator anguli scapulae* ziemlich nahe der Wirbelsäule in den *m. cucullaris* aufsteigt; hierauf durchbohrt die *a. transversa colli* den *m. levator scapulae* oder geht unter demselben durch und zieht sich dann, von den *m. rhomboides* bedeckt, längs der *basis scapulae* als *a. dorsalis scapulae* herab. Ferner findet man gerade unter der vorderen Seite des *processus transversus* des siebenten Halswirbels die *a. cervicalis profunda*, welche man auf der hinteren Seite der *processus transversi* wiederfindet, wenn man zwischen dem *m. semispinalis cervicis* und *m. complexus* von hinten her eindringt. Die *a. costalis* findet man gerade vor dem Köpfchen und dem Halse der ersten Rippe, wo sie abwärts steigt, um sich in die *a. intercostalis prima* und *secunda* zu spalten. Bis zu der Wirbelsäule bilden die *a. cervicalis profunda* und die *a. costalis* gewöhnlich einen gemeinschaftlichen Stamm.

Es ist am angemessensten, die genannten Aeste der *a. subclavia* in der bezeichneten Weise in ihrem Verlaufe aufzusuchen und dann rückwärts zum Stamme der *a. subclavia* zu verfolgen, weil die Art und Weise des Abgangs dieser Arterien als einzelne oder gemeinschaftliche Stämmchen sehr wechselt, so dass hierüber sich beinahe kein sicheres Gesetz aufstellen lässt.

V. Gefässe der Brust.

Uebersicht: Die Gefässe der Brust zerfallen in drei grössere Abtheilungen, nämlich: 1) äussere Gefässe der Brustwandung; 2) innere Gefässe der Brustwandung; 3) Gefässe der Brusteingeweide. — Die äusseren Gefässe der Brustwandung sind die schon besprochenen Aeste der *a. subclavia* und Aeste der *a. axillaris*, — die inneren Gefässe der Brustwandung sind die aus der *a. subclavia* stammenden *a. intercostales posteriores I* und *II* und die aus der *a. aorta* kommenden *a. intercostales posteriores III—XI.* Diese Arterien verlaufen in den Zwischenrippenräumen und spalten sich bald in einen *r. superior* und einen *r. inferior*, deren erster an dem unteren Rande der oberen Rippe und deren letzter an dem oberen

Rande der unteren Rippe verläuft. An der vorderen Seite der Brustwandung verläuft innerlich die *a. mammaria* (Ast der *a. subclavia*). Sie gibt *r. mediastinales anteriores, r. mammarii externi,* welche die Zwischenrippenmuskeln durchbohrend nach aussen gelangen, und *a. intercostales anteriores I—VI;* sie zerspaltet sich an dem Zwerchfelle in die *a. musculo-phrenica*, welche noch *a. intercostales anteriores VII—X* abgibt, und in die *a. epigastrica superior*, welche in der Bauchwandung herablaufend mit der *a. epigastrica inferior* anastomosirt. — Für die Eingeweide der Brust geht ausser den *a. coronariae cordis* und kleineren *r. bronchiales* und *oesophagei* der Aorta, ein grösseres Stämmchen der *a. mammaria interna* ab, nämlich die *a. pericardiaco-phrenica.*

Die Venen der Brustwandung, welche den *a. intercostales* entsprechen, vereinigen sich zu dem Stamme der *vena azygos* auf der rechten Seite und der sich in diese ergiessenden *v. hemiazygos* auf der linken Seite. Die *v. azygos* geht über den rechten *bronchus* in die *v. cava superior.*

Darstellung: An einer seitlichen Hälfte des Brustkastens, an welcher sich noch die entsprechende Hälfte des Zwerchfelles und ein Theil der vorderen Bauchwand befindet, findet man leicht die *a. intercostales posteriores,* wenn man an der hinteren Seite eines jeden *interstitium intercostale* die Pleura wegnimmt; am hinteren Rande der *m. intercostales interni* sieht man dann die Arterie zwischen die beiden *m. intercostales* treten und verfolgt sie, indem man den *m. intercostalis internus* wegnimmt. Man findet dabei auch ihre Zertheilung in den *r. superior* und *r. inferior.* — Die *a. mammaria* findet man ungefähr $^1/_2$" vom Rande des Brustbeines, diesem parallel verlaufend. Um sie in ihrem ganzen Verlaufe darzustellen, muss man den *m. triangularis sterni*, welcher sie noch bedeckt, hinwegnehmen. Wo der Ursprung des Zwerchfelles an dem unteren Theile des Brustbeins sich befindet, da sieht man die *a. musculo-phrenica* abgehen und längs des oberen Winkels zwischen Zwerchfell und Brustwandung verlaufen. Von dem äusseren Rande des Stammes der *a. mammaria interna* und der *a. musculo-phrenica* entspringen die *a. intercostales anteriores*, um bald gespalten in den *interstitia intercostalia* den *a. intercostales posteriores* entgegen zu laufen. — Wenn man dann entweder den Stamm der *a. mammaria interna* von innen her verfolgt, oder in dem Zwischenraume zwischen dem Knorpel der VII. Rippe und dem *processus xiphoides* in die Tiefe dringt, findet man in der Substanz des *m. rectus abdominis* die *a. epigastrica superior.* Will man sie von der vorderen Seite her aufsuchen, so hat man zu beachten, dass sie manchmal auch statt durch den genannten Zwischenraum durch ein Loch des *processus xiphoides* hindurchtritt. Den *r. pericardiaco-phrenicus* der *a. mammaria interna* kann man nur verfolgen, wenn man ihn in folgender Weise aufsucht: Man eröffne nämlich die Brusthöhle so, dass der Schnitt nach aussen von der *a. mammaria* liegt, zieht dann die bei-

den Schnittränder aus einander und sucht den Ast zwischen Herzbeutel und Lunge auf, wo man ihn mit dem *n. phrenicus* herablaufend findet. Man kann die Eröffnung der Brust für diesen Zweck auch so vornehmen, dass man nur das Brustbein von seinen Verbindungen trennt, dasselbe entfernt und nun den Ast an dem bezeichneten Orte aufsucht.

Die *v. azygos* und *hemiazygos* muss man ebenfalls in einer Brusthöhle aufsuchen, in welcher sich noch die Eingeweide befinden. Wenn man die Lungen aufhebt, so sieht man beide Stämme neben der Wirbelsäule verlaufen. Arbeitet man dann die *v. cava superior* aus, so findet man den Eintritt der *v. azygos* in dieselbe über dem rechten Bronchus. Die Verbindung der *v. hemiazygos* mit der *v. azygos* sieht man nach Herausnahme der Brusteingeweide auf dem VIII. oder IX. Brustwirbel.

VI. Gefässe des Unterleibes.

Uebersicht: Die Arterien des Unterleibes sind theilweise Arterien der Bauchwandung, theilweise Arterien der Baucheingeweide. Beide sind meist unmittelbare Aeste der *aorta abdominalis*. Die Arterien der Bauchwandung sind ausser den an anderen Orten besprochenen vorderen Bauchwandungsarterien (*a. epigastrica superior* von der *a. mammaria interna* und *a. epigastrica inferior* von der *a. cruralis*) folgende:

- *a. phrenica inferior,*
- *a. lumbares I—IV,*
- *a. lumbaris V* von der *a. sacralis media.*

Die Arterien der Baucheingeweide sind:

1) seitliche Aeste der Aorta:
   - *a. suprarenales,*
   - *a. renalis,*
   - *a. spermatica interna.*

2) vordere Aeste der Aorta:
   - *a. coeliaca,*
     - *a. coronaria ventriculi sinistra,*
     - *a. hepatica,*
       - *a. coronaria ventriculi dextra,*
       - *a. gastro-duodenalis,*
         - *a. pancreatico-duodenalis,*
         - *a. gastro-epiploica dextra,*
       - *r. hepaticus dexter,*
       - *r. hepaticus sinister,*
     - *a. lienalis,*
       - *r. pancreatici,*
       - *a. gastro-epiploica sinistra,*
       - *a. gastricae breves,*
       - *r. lienales.*

a. mesenterica superior,
  a. duodenalis inferior,
  a. intestinales,
  a. ileo-colica,
  a. colica dextra,
  a. colica media.
a. mesenterica inferior,
  a. colica sinistra,
  a. haemorrhoidalis interna.

Darstellung: Die Arterien der Bauchwandung findet man leicht an einer Bauchhöhle, aus welcher die zum Darmcanal gehörigen Eingeweide herausgenommen sind. Gerade unter dem Zwerchfelle treten die beiden *a. phrenicae* der rechten und der linken Seite dicht neben einander aus der vorderen Wand der Aorta hervor. Die *a. lumbares* gehen jederseits vor den einzelnen Lendenwirbeln seitlich aus der Aorta ab und können in die seitliche Musculatur der Bauchwandung verfolgt werden. Die *a. lumbaris V.* findet man unter der *a. iliaca communis* als einen Ast der *a. sacralis media* vor dem fünften Lendenwirbel.

Die seitlichen Eingeweideäste der Aorta findet man an demselben Präparate ohne Schwierigkeit. Die *a. suprarenales* sind kleine Aestchen, welche theils von der Aorta, theils von der *a. phrenica inferior*, theils von der *a. renalis* kommen. Die *a. renalis* geht auf der Höhe der Nieren unter rechtem Winkel von der Aorta ab, die der rechten Seite bedeckt von der *v. cava inferior.* Die *a. spermatica interna* ist eine sehr lange und dünne Arterie, welche aus der *a. renalis* oder etwas unter ihr aus der Aorta entspringt und auf der vorderen Fläche der hinteren Bauchwand zum Ovarium oder durch den Leistenring zum Hoden verläuft.

Die Arterien der zu dem Darmcanal gehörenden Organe muss man an Baucheingeweiden untersuchen, welche mit der Aorta herausgenommen und wieder in ihre natürliche Lage gebracht sind. Besser werden sie untersucht, wenn man sie an Eingeweiden arbeitet, welche noch in der Bauchhöhle liegen. Zu empfehlen ist, dass man für die Präparation ein mageres Subject wählt, indem zu vieles Fett im Gekröse sehr störend ist. Man schlägt zuerst die Leber nach oben zurück und zerreisst das kleine Netz in querer Richtung. Man sieht dann das Pankreas hinter dem Magen gelegen; über dem oberen Rande desselben entspringt die *a. coeliaca* aus der Mitte der vorderen Wand der Aorta und kann hier aufgefunden werden. Da sie aber stark in den *plexus coeliacus* eingehüllt ist, so findet man sie leichter, wenn man sie von einem ihrer Aeste aus rückwärts gehend aufsucht. Am zweckmässigsten werden hierfür verwandt die *a. lienalis*, welche man gerade über dem oberen Rande des Pankreas quer nach der Milz hin verlaufen sieht, oder die *a. coronaria*

ventriculi sinistra, welche man auf der linken Seite des Magens an der kleinen Curvatur desselben zwischen den Blättern des kleinen Netzes findet. Diese letztere Arterie steht in Anastomose mit der auf der rechten Seite der kleinen Curvatur verlaufenden *a. coronaria ventriculi dextra*, einem Aste der *a. hepatica*; und wenn man mit dieser Hülfe die *a. coronaria ventriculi dextra* gefunden hat, so kann man rückwärts gehend den Stamm der *a. hèpatica* bis zur *a. coeliaca* verfolgen. Von dem Punkte an, an welchem die *a. coronaria ventriculi dextra* von der *a. hepatica* abgegangen ist, kann man die *a. hepatica* durch die *capsula Glissonii* hindurch nach der *porta hepatis* verfolgen, wo sie noch einen kleinen Ast *(a. cystica)* an die Gallenblase abgibt. Ueber dem oberen horizontalen Theile des Duodenum geht die *a. gastroduodenalis* nach unten von der *a. hepatica* ab. Man reisst nun das grosse Netz quer durch und schlägt den Magen nach oben zurück. An seiner grossen Curvatur auf der rechten Seite findet man dann in den Blättern des grossen Netzes eingeschlossen die *a. gastro-epiploica dextra* (Ast der *a. gastro-duodenalis*) und kann dann, diese rückwärts verfolgend, den Stamm der *a. gastro-duodenalis* hinter dem oberen horizontalen Theile des Duodenum finden. Die Fortsetzung des Stammes der letzteren Arterie sieht man als *a. pancreatico-duodenalis* sehr geschwächt vor dem Kopfe des Pankreas, dicht an dem absteigenden Theile des Duodenum verlaufen. Zwischen dem unteren Rande des Pankreas und dem oberen Rande des unteren horizontalen Theiles des Duodenum kann man dann die *a. mesenterica superior* auffinden und einen sehr frühzeitig von derselben entspringenden anastomotischen Ast zur *a. pancreatico-duodenalis* (die *a. duodenalis inferior*) nach oben verfolgen. Die *a. gastro-epiploica sinistra* sucht man sodann auf der linken Seite der grossen Curvatur des Magens auf und verfolgt dieselbe rückwärts zur *a. lienalis*, deren Hauptast sie ist.

Man schlägt nun auch das *colon tranversum* nach oben zurück und die dünnen Därme nach der linken Seite hin. Man hat dann einen dreieckigen Raum vor sich, begrenzt durch das *colon transversum* oben, das *colon ascendens* rechts und die Falte des *mesenterium* links. In diesem Raume findet man die Verbreitung der *a. mesenterica superior*. Den Stamm findet man leicht durch die vorangegangene Präparation oder durch einen Ast geleitet. Die Aeste der *a. mesenterica superior* gehen theilweise in das Gekröse des Dünndarms *(a. intestinales)*, theilweise in das *colon coecum*, das *colon ascendens* und das *colon transversum (a. ileocolica, a. colica dextra* und *a. colica media)*. Alle hängen durch Schlingen, von deren convexer Seite die zahlreichen kleineren Darmarterien entspringen, unter einander zusammen. Sie bilden dadurch ein zusammenhängendes Ganze, in welchem einzelne Aeste wegen ihrer Richtung auf einzelne Theile hin unterschieden werden. Die nach dem

Dünndarme durch das Mesenterium hingehenden Aeste heissen *a. intestinales*, ein in den Winkel zwischen Dünndarm und Dickdarm hingehender Ast *a. ileo-colica*, ein gegen das *colon ascendens* gehender *a. colica dextra* und ein gegen das *colon transversum* gehender *a. colica media.*

Man schlägt nun die dünnen Därme auf die rechte Seite und hat dann einen ähnlichen dreieckigen Raum vor sich, wie vorher. Derselbe wird begrenzt durch die Falte des Mesenterium, durch einen kleinen Theil des *colon transversum,* durch das *colon descendens* und die obere Beckenöffnung. In diesem Raume verbreitet sich die *a. mesenterica inferior.* Durch irgend einen Ast dieser Arterie, welchen man leicht durch das Bauchfell durchscheinen sieht, wird man, rückwärts gehend, auf den Stamm geführt und kann dann von diesem aus die Vertheilung verfolgen. Die Aeste dieser Arterie zeigen unter sich das gleiche Verhältniss wie die Aeste der *a. mesenterica superior,* indem sie in der Nähe des Darmes zu bogenförmigen Schlingen zusammenfliessen und aus diesen Schlingen die kleineren Aeste an den Darm schicken. In der Vertheilung der *a. mesenterica inferior* unterscheidet man nur zwei Hauptäste, einen gegen das *colon descendens* gerichteten, welcher in einem Bogen mit der *a. colica media* zusammenfliesst *(a. colica sinistra)* und einen abwärts gegen die *flexura sigmoides coli* und den Mastdarm gerichteten *(a. haemorrhoidalis interna s. superior).*

Die Venen der Verdauungsorgane, welche sich zu dem in die *porta hepatis* hinter der *a. hepatica* und den Gallengefässen eintretenden Stamme der *vena portarum* vereinigen, folgen in ihrem Verlaufe im Allgemeinen den entsprechenden Arterien, und so werden die *v. lienalis, coronaria ventriculi sinistra* und *dextra,* die *v. gastro-epiploica sinistra* und *dextra* neben den gleichnamigen Arterien, die *v. mesenterica major* neben der *a. mesenterica superior* und die Aeste der *v. mesenterica minor* theilweise neben den Aesten der *a. mesenterica inferior* gefunden. Erst in der Nähe der Leber tritt die Abweichung in dem Verlaufe hervor. Die *v. mesenterica major* neben dem Stamme der *a. mesenterica superior* gelegen, tritt hinter dem Pankreas hinauf gegen die *porta hepatis* und nimmt dabei die *v. gastro-epiploica dextra*, die *v. duodenalis* und einige *v. pancreaticae* auf. Hinter dem Pankreas senkt sich in sie die *v. mesenterica minor* ein, welche, dem Verlaufe des *mesocolon descendens* folgend, hinter das Pankreas gelangt ist. Hinter dem oberen Rande des Pankreas tritt die *v. coronaria ventriculi dextra* und die *v. lienalis*, welche letztere die *v. coronaria ventriculi sinistra*, manchmal auch die *v. mesenterica minor* aufgenommen hat, mit der *v. mesenterica major* zusammen und dadurch entsteht die *v. portarum.* Diesen Zusammenfluss der Venen des Verdauungsapparates findet man während der Präparation der Aeste der *a. coeliaca.*

VII. Aeste der arteria hypogastrica.

Uebersicht: Die Aeste der *a. hypogastrica* (neben der *a. cruralis* Hauptast der *a. iliaca communis*) gehen theilweise zur Wandung und Musculatur des Beckens, theilweise zu den Organen des Beckens.

Aeste zur Wandung des Beckens:

- *a. ilio-lumbalis,*
- *a. sacralis lateralis,*
- *a. glutaea superior s. glutaea,*
- *a. glutaea inferior s. ischiadica,*
- *a. obturatoria.*

Aeste zu den Beckenorganen;

- *a. umbilicalis* (theilweise obliterirt als *ligamentum laterale vesicae*),
  - *a. vesicales superiores,*
- *a. vesicalis inferior,*
- *a. uterina,*
- *a. haemorrhoidalis media* (zum Mastdarm),
- *a. pudenda communis,*
  - *a. haemorrhoidales inferiores,*
  - *a. transversa perinaei,*
  - *a. penis* oder *clitoridis.*

Die Venen verlaufen mit den Arterien und treten zu dem Stamme der *v. hypogastrica* zusammen, welche mit der *v. cruralis* die *v. iliaca communis* bildet.

Darstellung: Für die Präparation der Aeste der *a. hypogastrica* wählt man die seitliche Hälfte eines Beckens, in welchem die Beckenorgane ganz oder halb gelassen sind. Man schlägt die Beckenorgane nach unten und entfernt den Bauchfellüberzug der Beckenwandung. Den Abgang der *a. hypogastrica* von der *a. iliaca communis* findet man dann leicht. Man verfolgt nun den Stamm und findet zunächst eine Anzahl kleinerer Aeste, welche zu den Beckenorganen gehen und nach diesen einzeln benannt sind (s. Uebersicht). Besonders zu beachten ist dabei die *a. umbilicalis*, welche seitlich neben der Blase hinaufläuft und in einen festen Strang *(ligamentum laterale vesicae)* endet, nachdem sie die *a. vesicales superiores* zur Blase abgegeben hat. Man schneidet sodann diese Eingeweideäste durch und findet die Vertheilung der Arterien für die Beckenwandung. Einen oder mehrere kleine Aeste sieht man vor den *foramina sacralia anteriora* herablaufen *(a. sacralis lateralis);* ferner sieht man einen grösseren Ast über dem *m. pyriformis* und einen anderen unter dem *m. pyriformis* nach aussen treten; ersteres ist die *a. glutaea superior*, letzteres die *a. glutaea inferior.* Gerade gegen den oberen Rand des *foramen obturatorium* läuft fast parallel der oberen Apertur des kleinen Beckens die *a. obturatoria.* Die *a. ilio-*

lumbalis sieht man hinter den *m. psoas major* treten und kann sie auf dem Hüftbeine bis zu ihrer Anastomose mit der *a. circumflexa ilium* verfolgen, wenn man den *m. psoas major* über ihr einschneidet und sie sodann auf und unter dem *m. iliacus* verfolgt. Die äusseren Verästelungen der *a. glutaea superior* und *inferior* und der *a. obturatoria* findet man an folgenden Orten. Nach Wegnahme des *m. glutaeus maximus* findet man die Verästelung der *a. glutaea inferior* und nach Wegnahme des *m. glutaeus medius* die der *a. glutaea superior;* nach Wegnahme des *m. pectinaeus* sieht man die *a. obturatoria* aus dem *foramen obturatorium* hervortreten und sich in die Adductoren des Oberschenkels vertheilen. Den *m. glutaeus maximus* trennt man für diesen Zweck am besten nahe dem Oberschenkelbein, den *m. glutaeus medius* an seinem Ursprunge an dem Hüftbeine, und den *m. pectinaeus* an dem *pecten pubis.* — Indessen ist die *art. obturatoria* selten so gross, dass sie noch mit den Aesten des *n. obturatorius* an den Oberschenkel hervorträte.

Die *a. pudenda communis* tritt neben der *a. glutaea inferior* aus dem Becken heraus, windet sich aber sogleich um die *spina ischii* und das *ligamentum spinoso-sacrum* herum und tritt unter diesen in die *fossa recto-ischiadica* hinein. Sie verläuft dann an der inneren Oberfläche des Sitzbeins und des *m. obturator internus* gegen den *arcus pubis* hin und wird in diesem Verlaufe am besten aufgesucht, wenn man von aussen neben dem *tuber ischii* und dem aufsteigenden Aste des Sitzbeins eindringt; man findet dann auch ihre kleineren Aeste zur Haut des Afters *(a. haemorrhoidales externae)* und zu den Theilen des Dammes *(a. transversa perinaei).* Die *a. penis* oder *clitoridis* sieht man unter dem *arcus pubis* hervortreten und auf dem Penis oder der Klitoris verlaufen, wenn man die Haut des Schamberges mit dem *panniculus adiposus* von dem Schambeine bis über den unteren Rand der *symphysis ossis pubis* wegnimmt. Bei der Präparation der *a. penis* hat man noch zu beachten, dass sie einen Ast *(a. bulbo-urethralis)* zum *bulbus urethrae* und einen stärkeren Ast *(a. profunda penis)* in das *corpus cavernosum penis* ihrer Seite abgibt, ehe der Hauptstamm auf den Rücken des Penis tritt, wo er als *a. dorsalis penis* nur von der Haut bedeckt verläuft. — Die *a. clitoridis* spaltet sich in gleicher Weise in eine *a. profunda clitoridis* und eine *a. dorsalis clitoridis.*

Präparation der Gefässe des Arms.

Uebersicht: Die *a. subclavia*, nachdem sie unter dem Schlüsselbeine hervorgetreten ist, verläuft durch die Achselhöhle an die innere

Seite des Oberarms und liegt dort bis zur Ellenbogenbeuge in der Rinne, welche durch die Beuger und die Strecker des Unterarms gebildet wird (*sulcus bicipitalis internus*). So lange sie in der Achselhöhle verläuft, führt sie den Namen *a. axillaris;* so lange sie an dem Oberarme verläuft bis zu ihrer Theilungsstelle in der Ellenbogenbeuge, führt sie den Namen *a. brachialis.* — Als *a. axillaris* gibt sie Aeste zu der vorderen und seitlichen Brustwand ab und zu dem Schultergelenke; als *a. brachialis* neben kleineren Muskelästen und Aesten für das Ellenbogengelenk noch die an die hintere Seite des Oberarms gehende *a. profunda brachii.* Die *a. brachialis* spaltet sich in der Ellenbogenbeuge in die *a. radialis* und die *a. ulnaris.* Beide verlaufen auf der Beugeseite des Unterarms bis zum Handgelenk, erstere auf der Radialseite, letztere auf der Ulnarseite. Gleich nach ihrem Ursprunge gibt die *a. ulnaris* einen Ast für die tieferen Theile des Unterarms ab, nämlich die *a. interossea interna s. volaris,* welche auf der Beugeseite des *ligamentum interosseum* verläuft. In ihrem Verlaufe gibt die *a. interossea* mehrere Aeste ab, welche, das *ligamentum interosseum* durchbohrend, auf die Streckseite des Unterarms gelangen. Der obere und grösste Ast ist die *a. interossea externa s. dorsalis.* An dem Handgelenke angekommen, geht die *a. ulnaris* in den *arcus volaris superficialis* über; die *a. radialis* wendet sich an der Handwurzel gegen die Streckseite und endet, zwischen *os metacarpi pollicis* und *os metacarpi indicis* eindringend, in der *vola manus* durch Vereinigung mit dem *arcus volaris profundus.*

Die Aeste, welche die genannten Hauptstämme in ihrem Verlaufe abgeben, sind folgende:

I. *Art. axillaris:*

- (*a. thoraeica suprema*),
- *a. thoracico-acromialis,*
  - *r. pectoralis,*
  - *r. deltoideus,*
  - *r. acromialis.*
- *a. thoracica longa,*
- *a. subscapularis,*
  - *r. subscapulares,*
  - *a. circumflexa scapulae,*
  - *a. thoracico-dorsalis.*
- *a. circumflexa humeri anterior,*
- *a. circumflexa humeri posterior.*

II. *Art. brachialis:*

- *a. profunda brachii,*
  - *a. collateralis magna,*
  - *a. collateralis radialis.*

a. collateralis ulnaris prima,
a. collateralis ulnaris secunda.
III. *Art. ulnaris:*
a. mediana antibrachii,
a. interossea antibrachii communis,
a. interossea interna, s. volaris,
r. perforantes,
a. interossea externa, s. dorsalis.
a. recurrens interossea,
a. recurrens ulnaris,
r. dorsalis ulnaris,
r. volaris profundus,
mit der *art. radialis* den *arcus volaris profundus* bildend,
a. interosseae metacarpi volares,
r. interossei perforantes.
arcus volaris superficialis,
a. digitales communes.
IV. *Art. radialis:*
a. recurrens radialis,
r. volaris.
häufig mit dem *arcus volaris superficialis* anastomotisch verbunden.
r. carpei,
a. interosseae metacarpi dorsales,
a. dorsalis pollicis radialis,
a. dorsalis pollicis ulnaris,
a. dorsalis indicis radialis,
a. princeps pollicis et indicis.

Die tieferen Venen laufen mit den entsprechenden Arterien. Von Hautvenen finden sich zwei grössere Systeme, das eine, das System der *v. cephalica,* beginnt mit einer an der Dorsalseite des Daumens stärker ausgesprochenen Vene des *rete venosum dorsale manus* (*vena cephalica pollicis*) und zieht sich an der Radialseite und Streckseite des Unterarms und an der äusseren Seite des Oberarms, an letzterem meist als einfache Vene (*vena cephalica*) hinauf, um entweder unter dem Schlüsselbeine in die *v. axillaris* oder über dem Schlüsselbeine in die *v. jugularis externa* einzumünden. Das System der *v. basilica* beginnt an der Dorsalseite des kleinen Fingers mit einer stärker ausgesprochenen Vene des *rete venosum dorsale manus* (*vena salvatella*), zieht sich an der Ulnarseite und der Beugeseite des Unterarms hinauf, nimmt in der Ellenbogenbeuge einen grossen anastomotischen Ast der *v. cephalica* auf (die *v. mediana*) und mündet in der Mitte der inneren Seite des Oberarms in die *v. brachialis interna.* Letztere nimmt dann, während sie *v. axillaris*

wird, noch die *v. brachialis externa* auf und verläuft nun als einfache begleitende Vene der *a. axillaris* vor dieser unter dem Schlüsselbeine hindurch, um hier *v. subclavia* zu werden. Als *vena subclavia* läuft sie sodann vor der *art. subclavia*, von dieser durch den *m. scalenus anterior* getrennt, in die Brusthöhle.

Darstellung: Man entfernt vorsichtig die Haut von der Brust, der Schulter und dem ganzen Arme, nachdem derselbe in Abduction gebracht ist, und findet dann zwischen der *fascia superficialis* und der Muskelfascie die Hautvenen, welche man leicht nach den obigen Angaben auffinden kann. Man darf sich nicht dadurch irre machen lassen, dass sowohl die *v. cephalica* als die *v. basilica* unter der Ellenbogenbeuge selten als stärkere Stämme sichtbar sind, sie sind hier meistens nur ein System kleinerer Stämme, welche über die bezeichneten Theile des Unterarms der Länge nach hinlaufen. Die *v. cephalica* verbirgt sich in der Schultergegend in der Rinne zwischen dem *m. deltoides* und dem *m. pectoralis major*, wird aber leicht durch Auseinanderziehen dieser Muskeln gefunden. Die Venen werden nun mit der Mukelfascie des Arms weggenommen, dadurch die oberflächlichen Muskeln sichtbar gemacht und die Präparation der Arterien vorbereitet.

Man löst nun zuerst die *portio clavicularis* des *m. pectoralis* von der *clavicula* und schlägt sie nach aussen oder nach unten. Man erblickt dann in der hierdurch gebildeten Lücke die *fascia coracoclavicularis*, durch welche an dem oberen Rande des *m. pectoralis minor* die *a. thoracico-acromialis* hervortritt. Durch vorsichtiges Wegnehmen dieser Fascie findet man dann den Stamm der *a. thoracico-acromialis;* ein gesondert neben derselben entspringendes, zum *m. pectoralis major* verlaufendes Aestchen, welches aber sehr häufig fehlt, ist die *a. thoracica suprema.* Die drei Hauptäste der *a. thoracico-acromialis* lassen sich leicht auffinden. Der *r. acromialis* läuft gegen aussen hin unter den Ursprung des *m. deltoides*, der *r. deltoideus* an dem vorderen Rande des *m. deltoides* und der *r. pectoralis* zum *m. pectoralis major.* Man nimmt nun die *portio sternalis* des *m. pectoralis major* ebenfalls an ihrem Ursprunge weg und schlägt dieselbe nach aussen, ferner löst man auch den *m. pectoralis minor* von seinem Ursprunge an den Rippen und schlägt ihn nach aussen. Man sieht dann auf der seitlichen Brustwand eine grössere oder kleinere Arterie herablaufen, welche ganz oder theilweise in den *m. serratus magnus* geht; diese ist die *a. thoracica longa.* Sehr häufig wird dieselbe indessen durch Aeste der *art. intercostales* oder der *art. thoracico-dorsalis* ersetzt. Durch die Wegnahme der beiden *m. pectorales* ist nun auch die ganze *a. axillaris* frei gelegt und man sieht aus derselben die *a. subscapularis* über die innere Fläche des *m. subscapularis* verlaufen. Der *m. subscapularis* erhält von derselben die *rami subscapulares*, dann geht ein grösserer Ast, die *a. circumflexa scapulae*,

um den äusseren Rand des Schulterblattes in die *fossa infraspinata*, und der Hauptstamm setzt sich auf die innere Fläche des *m. teres major* und des *m. latissimus dorsi* als *a. thoracico-dorsalis* fort.

Man nimmt nun am besten den Arm von dem Körper weg, indem man die *articulatio sterno-clavicularis* und das *ligamentum costo-claviculare* trennt und die von dem Rumpfe nach Schlüsselbein und Schulterblatt gehenden Muskeln durchschneidet. Man sucht darauf zuerst die *a. circumflexae humeri* auf, welche man gerade unter dem Gelenkkopfe des Humerus von der *a. axillaris* abgehen sieht. Die *a. circumflexa humeri posterior* verschwindet nach kurzem Verlaufe in der Spalte zwischen *m. teres major*, *m. subscapularis*, langem Kopfe des *m. triceps* und Oberarm, indem sie dem letzteren dicht anliegt. Die *a. circumflexa humeri anterior* verläuft ebenfalls dicht an dem Oberarmbein auf dessen vorderer Fläche von dem gemeinschaftlichen Kopfe des *m. coraco-brachialis* und *m. biceps* bedeckt. Den weiteren Verlauf der ersteren (*a. c. h. posterior*) findet man, wenn man den *m. deltoides* von seinem Ursprunge ablöst und nach unten schlägt, man sieht alsdann die Arterie aus der Spalte zwischen dem Oberarmbein und dem langen Kopfe des *m. triceps* unter dem *m. teres minor* hervortreten und sich in die innere Fläche des *m. deltoides* einsenken. Den weiteren Verlauf der *a. c. h. anterior* findet man, wenn man den gemeinschaftlichen Kopf des *m. coracobrachialis* und des *m. biceps* durchschneidet. Dieses geschieht aber am besten erst nach vollendeter Präparation der *a. brachialis*. Diese letztere sieht man gleich, nachdem man die Fascie des Oberarms weggenommen hat, in dem *sulcus bicipitalis internus* gelegen. Unter vielen Muskelästen dieses Stammes findet man auch einen grösseren Ast, welcher unmittelbar unterhalb der Sehne des *m. latissimus dorsi* und über dem oberen Rande des inneren Kopfes des *m. triceps* in die Tiefe der hinteren Seite des Oberarms tritt, dieser ist die *a. profunda brachii*. Die *a. collateralis ulnaris prima* entspringt kurz unter derselben und man findet sie gerade hinter dem *ligamentum. intermusculare internum* neben dem dort verlaufenden *nervus ulnaris*. Die *a. collateralis ulnaris secunda*, meistens sehr dünn, verläuft $^1/_2$—1″ über dem Ellenbogengelenke quer nach innen. Den weiteren Verlauf der *a. profunda brachii* kann man nur sehen, wenn man den äusseren Kopf des *m. triceps* von seinem Ursprunge trennt. Man sieht dann die Arterie quer über die hintere Seite des Oberarmbeins verlaufen. Sie gibt hier viele Muskeläste und unter diesen auch einen sehr grossen, welcher sich in der Masse des *m. triceps* bis zum *olecranon ulnae* verfolgen lässt, und gewöhnlich als Fortsetzung des Hauptstammes angesehen wird. Es ist die *a. collateralis magna*. In Verfolgung der Richtung des Stammes der *a. profunda brachii* sieht man dann die *a. collateralis radialis* unter der Ursprungsstelle des äusseren Kopfes des *m. triceps* dicht an dem Knochen hinaustreten, um hinter dem *ligamentum intermus-*

culare externum nach dem Ellenbogengelenke zu verlaufen. Um diese Vertheilung der *art. profunda brachii* recht sichtbar zu machen, ist es zweckmässig, den langen und den äusseren Kopf des *m. triceps* ihrer ganzen Länge nach von dem inneren Kopfe zu trennen.

Um die Arterien des Unterarms zu untersuchen, löst man zuerst den *m. supinator longus* seiner ganzen Länge nach an seinem Ulnarrande und schiebt denselben nach aussen. Man gewinnt dadurch Raum, den untersten Theil der *a. brachialis* in der Ellenbogenbeuge und die Theilungsstelle in die *a. radialis* und die *a. ulnaris* zu sehen. Beide Arterien sieht man bald nach ihrem Ursprunge kleine gegen das Gelenk hinauf laufende Aeste abgeben (*arteriae recurrentes*). Die *a. recurrens radialis* läuft auf der Radialseite und die *a. recurrens ulnaris* auf der Ulnarseite des *m. brachialis internus* in die Tiefe. Man findet dann die *a. recurrens radialis*, wenn man zwischen dem *m. supinator longus* und dem *m. brachialis internus* in die Tiefe gehend den *n. radialis* aufsucht, neben welchem sie hinaufsteigt. Die *a. recurrens ulnaris* dagegen muss man neben dem *n. ulnaris* aufsuchen, indem man zwischen *m. flexor carpi ulnaris* und *m. flexor digitorum communis superficialis* eindringt. — Ist der *m. supinator longus* weit genug zur Seite geschoben, dann hat man die *a. radialis* in ihrem ganzen Verlaufe bis zum Handgelenke vor sich. An dem Handgelenke geht sie dann zwischen der Handwurzel einerseits und den Sehnen des *m. abductor pollicis longus* und der *m. extensor pollicis longus* und *brevis* andererseits hindurch, um sich zwischen den beiden Köpfen des *m. abductor indicis* gerade über der Basis der Metacarpusknochen des Daumens und Zeigefingers in die Tiefe der Hohlhand zu senken; ein Aestchen derselben, *r. carpeus*, der als eigentliche Fortsetzung des Stammes anzusehen ist, verläuft aber auf der Rückenfläche der Handwurzel noch weiter gegen die ulnare Seite derselben und gibt noch eine oder zwei *art. interosseae dorsales* ab. Ehe die *a. radialis* unter die Sehne des *m. abductor pollicis longus* geht, schickt sie ihren *ramus volaris* über und durch die Muskeln des Daumenballens in die Hohlhand, wo er sich häufig mit dem *arcus volaris superficialis* der *art. ulnaris* verbindet. Vor dem Eintritte zwischen die Metacarpusknochen des Daumens und des Zeigefingers gibt die *art. radialis* noch dorsale Aeste an den Daumen und Zeigefinger ab und zwar da, wo das Verhältniss als typisch entwickelt angesehen wird, eine *art. dorsalis pollicis radialis* und *ulnaris* und eine *art. dorsalis indicis radialis*. In der Regel sind indessen diese Aeste mangelhaft entwickelt. Man wendet sich nun zur *a. ulnaris*. Man sucht dieselbe nahe der Handwurzel zwischen der Sehne des *m. flexor carpi ulnaris* und der Sehne des *m. flexor digitorum communis superficialis* auf und verfolgt sie so weit nach oben, als man eine Trennung der beiden genannten Muskeln leicht ausführen kann. Um die Arterie in ihrem ganzen Verlaufe zu sehen, muss man dann den Bauch des *m. flexor digitorum communis*

superficialis, des *m. palmaris longus*, des *m. flexor carpi radialis* und des *m. pronator teres* in der Richtung gegen die Theilungsstelle der *a. brachialis* hin quer durchschneiden oder die erwähnten Muskeln an ihrem Ursprunge ablösen und nach unten schlagen. Kurz nach ihrem Ursprunge gibt die *a. ulnaris* gewöhnlich an ihrer Durchtrittsstelle unter dem *m. pronator teres* zwei grössere Aeste ab, welche entweder vereinzelt oder mit einem gemeinschaftlichen Stamme entspringen, nämlich die *a. mediana antibrachii*, welche sich auf die vordere Seite des *nervus medianus* wendet und mit diesem nach Abgabe vieler Muskeläste unter dem *lig. carpi commune* bis in die Hohlhand gelangen kann, wo sie entweder klein auf dem *n. medianus* endet, oder an der Bildung des *arcus volaris superficialis* Antheil nimmt, — und die *a. interossea*, welche sich zwischen die Bäuche des *m. flexor pollicis longus* und des *m. flexor digitorum communis profundus* einsenkt. Etwas oberhalb der Handwurzel sieht man von der *a. ulnaris* den *r. dorsalis* abgehen, einen unbeständigen kleinen Ast, welcher zwischen der Ulna und der Sehne des *m. flexor carpi ulnaris* auf die Dorsalseite der Handwurzel und der Hand geht. Der Hauptstamm lässt sich auf der Radialseite des *os pisiforme* auf dem *ligamentum carpi volare proprium* und ferner auf der Handfläche als *arcus volaris superficialis* darstellen. Man findet ihn hier unmittelbar unter der *aponeurosis palmaris*. Auf dem *lig. carpi vol. proprium* geht der *ramus volaris profundus* in die Tiefe der Hohlhand ab, indem er entweder um den Radialrand der Muskeln des Kleinfingerballens oder durch den Ursprung derselben hindurchgeht. Von dem *arcus volaris superficialis* sieht man die *a. digitales volares* in einzelnen Stämmchen nach den Zwischenräumen zwischen je zwei Fingern abgehen und sich am Anfange der Finger in zwei Aeste spalten, welche nach den beiden einander zugegewandten Seiten der beiden Finger gehen. — Man trennt nun das *lig. carpi* in der Mitte seines Verlaufes und nimmt den *m. flexor superficialis* mit seinen Sehnen hinweg. Dann kann man die *a. interossea interna*, deren Anfang man vorher schon gesehen hat, aufsuchen, man findet sie auf dem *ligamentum interosseum* zwischen den Ursprüngen des *m. flexor digitorum communis profundus* und dem *m. flexor longus pollicis*. Am oberen Rande des *m. pronator quadratus* durchbohrt sie das *ligamentum interosseum*, um auf die Dorsalseite der Handwurzel hinzugehen, und heisst hier *a. interossea perforans inferior*. Einige Aestchen von ihr gehen aber noch, den Verlauf des Hauptstammes fortsetzend, zwischen *m. pronator quadratus* und *ligamentum interosseum* zur Volarfläche der Handwurzel (*rami carpei volares arteriae interosseae internae*). Die *a. interossea externa* findet man, wenn man die Ursprünge des *m. extensor carpi ulnaris* und des *m. extensor communis digitorum* hinwegnimmt und nach unten schlägt, man sieht alsdann die kleine Arterie an dem unteren Rande des *m. supinator brevis* hervortreten und sich schnell ab-

wärts vertheilen. Den *ramus recurrens interosseus* findet man an der äusseren Seite des *olecranon ulnae* dicht auf dem Gelenke des Kopfes des Radius, indem man zwischen dem *m. anconaeus quartus* und dem *m. supinator brevis* in die Tiefe geht. — Nimmt man mit dem *m. extensor digitorum communis* zugleich dessen Sehnen weg, so entblösst man damit die Verbindung der *a. interossea perforans inferior* mit dem *ramus carpeus* der *art. radialis* (*rete arteriosum carpi dorsale*) und sieht aus demselben die *arteriae digitales dorsales* hervortreten.

Es bleibt nun noch übrig, den *arcus volaris profundus* zu untersuchen. Für diesen Zweck nimmt man die Sehnen der gemeinschaftlichen Fingerbeuger alle aus der Handfläche weg. Man sieht dann den *arcus profundus* dicht auf den Metacarpusknochen und den *m. interossei* liegen, und die *a. interosseae* in die *m. interossei* abschicken. Der radiale Theile desselben ist indessen noch durch den *m. adductor pollicis* verborgen und kann nur durch vorsichtige Entfernung dieses Muskels zur Anschauung gebracht werden; ist dieses geschehen, so sieht man den Eintritt der *a. radialis* in die *vola manus* zwischen den beiden Köpfen des *m. abductor indicis*, und findet in dem nun geöffneten Zwischenraume zwischen diesem Muskel und dem *m. adductor pollicis* die *a. princeps pollicis et indicis*, welche eine *a. indicis volaris radialis* abgibt und dann unter dem gemeinschaftlichen Ansatze des *m. adductor pollicis* und des *m. flexor brevis pollicis* verschwindet. Die *r. perforantes interossei manus* sieht man in der *vola manus* von den *a. interosseae* abgehen und findet ihre Verbindung mit den *a. digitales dorsales* auf der Rückenfläche der Hand, gerade unter der Basis der Metacarpusknochen, in dem Anfange des *interstitium interosseum*. Will man sie genau verfolgen, so muss man einen Metacarpusknochen mit Schonung der Arterien exarticuliren und in dem auf solche Art aufgedeckten Raume arbeiten. In den beiden äusseren Interstitien sind indessen diese *rami perforantes* gewöhnlich die Stämme der *art. interosseae dorsales*.

Präparation der Gefässe der unteren Extremität.

Uebersicht: Die *a. iliaca externa*, nachdem sie sich von der *a. iliaca interna s. hypogastrica* getrennt hat, läuft noch eine kurze Strecke auf dem *m. iliacus* bis unter das *ligamentum Pouparti*. Sie tritt als *a. femoralis s. cruralis* unter diesem Bande hervor und verläuft in der Rinne zwischen den Adductoren des Oberschenkels und den Streckern des Unterschenkels, theilweise von dem *m. sartorius* überbrückt; sie gibt in diesem Verlaufe die *a. profunda femoris* ab. Durch den Spalt in der

Sehne des *m. adductor magnus* tritt sie dann als *a. poplitea* nach der hinteren Seite des Oberschenkels und verläuft in der Kniekehle. An dem unteren Ende der Kniekehle spaltet sie sich in die *a. tibialis anterior* und die *a. tibialis posterior*, von welchen die erstere die vordere Seite des Unterschenkels und den Fussrücken, die letztere die hintere Seite des Unterschenkels und die Fusssohle vorzugsweise mit Blut versorgt.

Die Aeste, welche aus diesen Hauptstämmen entspringen, sind folgende:

I. *Art. iliaca externa:*
- *a. epigastrica inferior,*
  - *a. pubica,*
  - *a. spermatica externa,*
- *a. circumflexa ilium.*

II. *Art. femoralis:*
- *a. epigastrica superficialis,*
- *a. circumflexa ilium superficialis,*
- *a. pudendae externae,*
- *a. profunda femoris,*
  - *a. circumflexa femoris externa,*
  - *a. circumflexa femoris interna,*
  - *a. perforantes,*
- *a. articularis genu superficialis.*

III. *Art. poplitea:*
- *a. articularis genu superior externa,*
- *a. articularis genu superior interna,*
- *a. articularis genu media,*
- *a. gastrocnemicae,*
- *a. articularis genu inferior externa,*
- *a. articularis genu inferior interna.*

IV. *Art. tibialis anterior:*
- *a. recurrens tibialis posterior,*
- *a. recurrens tibialis anterior,*
- *a. malleolaris anterior externa,*
- *a. malleolaris anterior interna,*
- *r. tarsei externi,*
- *r. tarsei interni,*
- *a. metatarsea,*
  - *a. interosseae pedis dorsales,*
- *a. interossea dorsalis prima,*
  - *r. plantaris profundus.*

V. *Art. tibialis posterior:*
- *a. peronaea communis,*

a. peronaea anterior,
a. peronaea posterior,
a. malleolaris posterior externa,
a. malleolaris posterior interna,
r. calcanei interni,
a. plantaris interna,
a. superficialis pedis interna,
a. plantaris externa,
a. superficialis pedis externa,
arcus plantaris profundus,
a. interosseae plantares,
r. perforantes metatarsi.

Die tieferen Venen verlaufen mit den entsprechenden Arterienästen. Von Hautvenen finden sich zwei Systeme, nämlich das System der *v. saphena magna* und das System der *v. saphena parva.* Erstere entsteht auf dem Fussrücken vor dem inneren Knöchel und zieht sich an der inneren Seite des Schenkels hinauf, um sich in der Schenkelbeuge in die *v. cruralis* einzusenken; vor ihrem Ende nimmt sie noch die *v. pudendae, v. epigastricae superficiales* und *v. inguinales* auf. — Die *v. saphena parva* entsteht ebenfalls auf dem Fussrücken und geht dann unter dem äusseren Knöchel hindurch auf die hintere Seite des Unterschenkels, in deren Mitte sie hinaufläuft, um sich in die *v. poplitea* einzusenken; vorher nimmt sie noch die *venae subcutaneae femoris posteriores* auf.

Darstellung: Zur Darstellung der Gefässe des Schenkels nimmt man am besten eine untere Extremität, mit welcher noch der untere Theil der Bauchwandung vereinigt ist. Die Baucheingeweide müssen vor der Präparation entfernt werden. Für den Anfang der Präparation kann die Extremität noch mit dem Rumpfe in Verbindung bleiben. Von der Mitte des Oberschenkels an abwärts kann man aber nur an einer abgetrennten Extremität arbeiten und muss deshalb, wenn nicht die Extremität von Anfang an getrennt war, den Oberschenkel entweder in seinen oberen Theilen amputiren oder im Hüftgelenke exarticuliren.

Man beginnt mit der Präparation in dem Becken. Man findet hier leicht die *a. iliaca externa* auf dem *m. psoas,* dessen Verlauf sie folgt. Erst unter dem *ligamentum Pouparti* gibt sie die bedeutenderen Aeste, *a. epigastrica inferior* und *a. circumflexa ilium,* ab. Man sucht zuerst die *a. epigastrica inferior* auf und entfernt für diesen Zweck das Bauchfell von der vorhandenen Bauchwand, man sieht dann, bedeckt von der *fascia transversa,* die Arterie aufsteigen und unter der *linea semicircularis Douglasii* in die Scheide des *m. rectus abdominis* eintreten, um dann in diesem Muskel ihren Verlauf nach oben weiter fortzusetzen. Ihr *r. pubicus*

verläuft auf die hintere Seite des *os pubis* und ihr *r. spermaticus* dringt durch die hintere Wand des Leistencanals zum Samenstrang. — Die *a. circumflexa ilium* findet man, wenn man längs des inneren Randes des Hüftbeinkammes die *fascia iliaca* einschneidet, ihren Anfangstheil kann man dann rückwärts quer über den *m. iliacus* unter dessen Fascie gegen den Schenkelring hin verfolgen; den Ursprung aber sieht man gewöhnlich am besten von aussen.

Man nimmt nun die Haut von der ganzen äusseren Seite der Bauchwandung und der ganzen unteren Extremität weg und findet da unter der *fascia superficialis* die Hautvenen, welche man leicht nach der gegebenen Uebersicht erkennen kann. Dem oberen Ende der *v. saphena major* muss aber noch einige Aufmerksamkeit geschenkt werden. Dieselbe nimmt nämlich an dem oberen Ende noch *venae pudendae externae* und die *vena epigastrica superficialis* auf und geht dann durch das oberflächliche Blatt der *fascia lata* hindurch in die Tiefe, um sich in die *vena cruralis s. femoralis*, welche nach innen von der Arterie liegt, einzusenken. Sie ist hier von einem bogenförmigen stärkeren Sehnenstreifen der Fascie, dem *processus falciformis*, umgeben. — An dieser Stelle läuft auch die oberflächliche *a. pudenda externa* quer über die *v. saphena* hinweg gegen die äusseren Geschlechtstheile hin, und es muss deshalb bei der Reinlegung der Vene auf dieselbe Rücksicht genommen werden. — Etwas über der Eintrittsstelle der *v. saphena* in das oberflächliche Blatt der *fascia lata* sieht man die sehr inconstante *a. epigastrica superficialis* durch dasselbe hervortreten und an der Bauchwand hinauflaufen, nur von der *fascia superficialis* bedeckt, und ebenso die etwas constantere *a. circumflexa ilium superficialis*, welche gegen die *spina anterior superior* des Hüftbeinkammes hinaufläuft.

Man nimmt nun die *fascia lata* mit den Hautvenen von dem Oberschenkel weg und gewinnt dadurch Einsicht in die *fossa ilio-pectinaea*, in welcher man jetzt den weiteren Verlauf der *a. femoralis* zu verfolgen hat. Man räumt zuerst das Fett und die Lymphdrüsen, welche vor dem Schenkelringe gelagert sind, hinweg und gewinnt dadurch die Ansicht des Ursprunges der *a. circumflexa ilium* und eine Ansicht von aussen des Ursprunges der *a. epigastrica inferior*. Bei den weiteren Arbeiten sind nun die Venen sehr hinderlich und man darf deshalb bei der Präparation keine weitere Rücksicht auf dieselben nehmen, sondern muss sie hinwegschneiden, nachdem man gesehen hat, wie die *vena femoralis*, welche im Schenkelringe nach innen von der *art. femoralis* lag, allmählich die Lage hinter derselben annimmt, — eine Lage, welche sie auch nach dem Durchtritt durch den Schlitz des *m. adductor magnus* in der Kniekehle als *vena poplitea* gegen die *art. poplitea* beibehält. Der Hauptast, welchen die *a. femoralis* in der *fossa ilio-pectinaea* abgibt, ist die *a. femoris profunda*, welche in die Tiefe des Oberschenkels geht. Von derselben entspringen

kurz hinter ihrem Ursprunge die *a. circumflexa femoris interna* und *externa*, welche quer nach aussen und nach innen auf der vorderen Fläche der vereinigten *m. psoas* und *iliacus* verlaufen und an dem Rande des Muskels in die Tiefe gehen. Sehr gewöhnlich entspringt indessen eine oder die andere dieser beiden Arterien direct aus dem Stamme der *art. femoralis*, in der Regel ist dieses bei der *a. circumflexa femoris externa* der Fall. Die *a. circumflexa interna* geht dann zwischen *m. psoas* und *m. pectinaeus* in die Tiefe, — die *a. circumflexa externa* zwischen dem *m. iliacus* und dem *m. rectus femoris*, hinter welchem ihr *ramus descendens* zu den Streckern des Unterschenkels herabläuft. Den weiteren Verlauf beider Arterien kann man nach vollendeter Präparation der *a. profunda femoris* in folgender Weise finden. Man nimmt den *m. pectinaeus* hinweg und sieht dann den *ramus profundus* der *a. circumflexa interna* unter den unteren Rand des *m. obturator externus* eindringen, während der *ramus superficialis* sich zwischen *m. pectinaeus* und *m. adductor brevis* vertheilt, wenn man darnach von hinten den *m. quadratus femoris* entfernt, so sieht man den weiteren Verlauf des ersteren Astes in die *fossa trochanterica*. Die *a. circumflexa externa* verfolgt man durch Loslösen der Ursprünge des *m. tensor fasciae latae*, *m. sartorius* und *m. rectus femoris* unter den *m. glutaeus medius* und *minimus* und kann dann ihre Vertheilung auf der Hüftgelenkkapsel sehen, wenn man die Anheftung der beiden zuletzt genannten Muskeln vom Trochanter abtrennt. — Man verfolgt nun den weiteren Verlauf der *a. femoris profunda*, welche zuerst zwischen dem *m. adductor brevis* und dem *m. vastus internus* und dann bedeckt von der Sehne des *m. adductor longus* verläuft; man hat dabei auf die einzelnen Aeste zu achten, mit welchen diese Arterie den gemeinschaftlichen Ansatz der Adductoren an der *linea aspera* durchbohrt, um auf die hintere Seite des Oberschenkels Blut zu schicken. Diese Aeste sind meistens drei an Zahl und werden, von oben an gerechnet, als *a. perforans prima*, *secunda* und *tertia* bezeichnet. Für den Zweck dieser Verfolgung muss man den *m. sartorius* entweder nach aussen ziehen, oder an seinem Ursprunge abschneiden und zurückschlagen. Man findet dann auch zugleich die *a. femoralis* vor der *a. femoris profunda* und ist genöthigt, dieselbe auszuarbeiten, um die *a. femoris profunda* genau sehen zu können. — Durch den Schlitz der Sehne des *m. adductor magnus* dringt dann die *a. femoralis* nach der hinteren Seite des Oberschenkels hindurch. Wenn man diese Stelle ausarbeitet, hat man auf die *a. superficialis genu* zu achten, welche gerade hier entspringt und längs des *m. vastus internus* nach der vorderen Oberfläche des Kniees verläuft, in welchem Verlaufe sie noch theilweise vom *m. sartorius* bedeckt wird.

Man entfernt nun die Fascie des Unterschenkels und des Fusses mit den Hautvenen, nachdem man vorher den Eintritt der *vena saphena minor*

in die Fascie der Kniekehle und die an dieser Stelle in dieselben einmündenden hinteren Oberschenkelvenen dargestellt hat. In der *fossa poplitea* findet man viel Fett, und nachdem man dasselbe vorsichtig entfernt hat, sieht man das Bündel der Nerven und Gefässe. Am oberflächlichsten liegt der *n. tibialis*, dann folgt die *vena poplitea* und zuletzt die *a. poplitea*. Man nimmt den Nerven und die Vene weg und findet nun eine Anzahl kleinerer Aeste der *a. poplitea*. Am oberflächlichsten findet man zwei kleine in die beiden Köpfe des *m. gastrocnemius* eintretende Aestchen (*a. gastrocnemicae*). Mehr in der Tiefe entspringen die beiden *a. articulares genu superiores interna* und *externa* gerade über den Condylen des Oberschenkels und verlaufen quer, eine jede um den Condylus ihrer Seite herum, hart auf dem Knochen gegen die Kniescheibe hin. Um ihren weiteren Verlauf zu sehen, muss man alle Muskeln über den Condylen quer durchschneiden oder ganz entfernen. Etwas weiter nach unten entspringt die *a. articularis genu media*, welche sich sogleich in die *fossa intercondylica* des Oberschenkels einsenkt. Löst man nun die beiden Köpfe des *m. gastrocnemius* und den Ursprung des *m. plantaris*, so kann man die beiden *a. articulares genu inferiores interna* und *externa* aus der *a. poplitea* entspringen sehen. Die erstere (*a. a. g. i. interna*) verläuft hart auf der *tibia* unter deren innerem Condylus, zuerst am oberen Rande des *m. popliteus*, dann bedeckt von dem *ligamentum laterale internum*. Die andere (*a. a. g. i. externa*) entspringt etwas höher und verläuft auf dem äusseren Rande der *cartilago semilunaris externa* zwischen dem *capitulum fibulae* und dem *condylus externus femoris*, bedeckt von dem *ligamentum laterale externum*. Die *art. poplitea* selbst sieht man unter dem Sehnenbogen in dem Ursprunge des *m. soleus* verschwinden. Um ihren weiteren Verlauf und ihre Trennung in die *art. tibialis anterior* und *posterior* zu sehen, muss man daher noch den ganzen *m. soleus* entfernen; dieses geschieht am besten, wenn man die Achillessehne durchschneidet und diese aufhebend den *m. soleus* von seinen Ursprüngen trennt. Man sieht alsdann von dem tiefen Fascienblatte des Unterschenkels bedeckt, die *a. tibialis posterior* gegen den inneren Knöchel herablaufen. Wenn man nach Wegnahme der Fascie den Ursprung dieser Arterie aus der *a. poplitea* aufsucht, so sieht man, dass die *a. poplitea* sich gleich unter dem *capitulum fibulae* in zwei grosse Aeste spaltet, deren einer die *a. tibialis posterior* ist; der andere, die *a. tibialis anterior*, durchbohrt alsbald nach seinem Ursprunge den obersten Theil des *ligamentum interosseum*, um auf die vordere Seite des Unterschenkels zu gelangen, gibt aber vorher die *a. recurrens tibialis posterior* ab, welche auf der hinteren Seite der *articulatio capituli fibulae* nach oben verläuft. — Die *a. tibialis posterior* gibt kurz nach ihrem Ursprunge die *a. peronaea communis* ab, welche eine Zeit lang noch neben ihr verläuft und dann durch den *m. flexor longus hallucis* von ihr getrennt

wird, indem sie ihren Verlauf in dem Ursprunge dieses Muskels fortsetzt. Verfolgt man diese Arterie, indem man den Ursprung des *m. flexor hallucis* von der *fibula* löst, so sieht man dieselbe an der äusseren Seite des Fersenbeins als *a. peronaea posterior* endigen, nachdem sie einen Ast (*a. peronaea anterior*) durch den untersten Theil des *ligamentum interosseum* nach vorn zur *a. tibialis anterior* oder zu dem Arteriennetze auf dem Fussrücken abgeschickt hat. — Der Stamm der *a. tibialis posterior* verläuft oberflächlicher als die Beugesehnen der Zehen gegen den inneren Knöchel hin und geht unter demselben, von dem *ligamentum laciniatum* und dem Ursprunge des *m. adductor hallucis* bedeckt, in die Fusssohle. Gerade über dem Knöchel gibt er aber erst noch die *a. malleolares posteriores externa* und *interna* ab, welche, von allen Sehnen bedeckt, über dem Knöchel ihrer Seite hart auf dem Knochen quer verlaufen; in ihrer Biegung um den Knöchel gibt sie noch *rami calcanei* ab, welche auf der inneren Seite des *calcaneus* herablaufen.

Um die Verbreitung der beiden Fusssohlenäste der *a. tibialis posterior*, nämlich die *a. plantaris externa* und *interna*, zu sehen, verfährt man zweckmässig in folgender Weise. Man präparirt zuerst die ganze *fascia plantaris* rein. Sodann nimmt man sie vorsichtig hinweg und findet dann in der Rinne zwischen dem *m. flexor digitorum communis brevis* und dem Grosszehenballen oberflächlich gegen die grosse Zehe hin verlaufend die *a. superficialis pedis interna.* In der Rinne zwischen *m. flexor digitorum communis brevis* und Kleinzehenballen findet man die *a. superficialis pedis externa.* Beide, jedoch erstere mehr als letztere, ziehen sich in einer leichten Krümmung oberflächlich über die Beugesehnen der Zehen hin und senden kleine Aestchen zu den Zehen; sie vereinigen sich dabei manchmal zu einem *arcus superficialis pedis.* Beide Aeste verfolgt man, zwischen den Muskeln in die Tiefe gehend, rückwärts zu ihren Stämmen, der *a. plantaris interna* und *a. plantaris externa.* Man entfernt darauf den *m. flexor d. p. communis brevis,* indem man ihn von seinem Ursprunge an dem *calcaneus* lostrennt und über die Zehen zurückschlägt; alsdann sieht man die beiden genannten Arterien bereits getrennt unter dem Ursprunge des *m. abductor hallucis* hervortreten und oberflächlicher als die Sehnen der langen Zehenbeuger (und die *caro quadrata Sylvii*) nach vorn verlaufen.

Ein bedeutender Ast der *a. plantaris interna* senkt sich an dem äusseren Rande des *m. abductor hallucis* in die Tiefe, um die tieferen Mittelfussmuskeln zu versehen und Theil an der Bildung des *arcus plantaris profundus* zu nehmen. Die *a. plantaris externa* senkt sich auf gleiche Art an dem äusseren Rande der tiefen Fusssohlensehnen auf den Metatarsus und bildet hier vorzugsweise den *arcus plantaris profundus.* Um diesen Bogen deutlich zu sehen, muss man die tiefen Sehnen aus der Fusssohle entfernen, indem man sie nahe der Ferse nebst der *caro qua-*

drata Sylvii durchschneidet und über die Zehen zurückschlägt. Die *a. plantaris externa* verschwindet unter dem äusseren Rande des *m. adductor hallucis* und die *a. plantaris interna* unter dem *m. flexor brevis hallucis.* Ihr Zusammenfluss zu dem *arcus plantaris profundus* wird deshalb erst sichtbar, wenn man die *m. adductor hallucis*, *m. flexor brevis hallucis* und noch die unter diesen liegende Sehne des *m. peronaeus longus* entfernt hat. Hat man in solcher Weise den Bogen dargestellt, dann bemerkt man auch, wie aus demselben die *a. interosseae plantares* hervorgehen, welche auf der Plantarfläche der *m. interossei* verlaufen und sich an den Zehen in die *a. digitales plantares* spalten.

Die *a. tibialis anterior* sucht man an dem äusseren Rande des *m. tibialis anterior* auf, neben welchem sie dicht auf dem *ligamentum interosseum* herabläuft. Man trennt den eben erwähnten Muskel nach oben künstlich von dem *m. extensor digitorum pedis communis longus* bis zum *condylus externus tibiae;* dann findet man die Austrittsstelle der Arterie aus dem *ligamentum interosseum* und sieht hart auf der *tibia* in dem Ursprunge des *m. tibialis anterior* die *a. recurrens tibialis anterior* nach dem Kniegelenke emporsteigen. In der Fussbeuge wendet sich die *a. tibialis anterior*, nachdem sie noch über den Knöcheln die hart auf den Knochen ihrer Seite verlaufenden *a. malleolares anteriores interna* und *externa* abgegeben hat, als *a. dorsalis pedis* gegen das *interstitium interosseum primum* des Metatarsus und wird auf diesem Wege von der Sehne des *m. extensor hallucis longus* überbrückt. Auf der Fusswurzel gibt sie *r. tarsei interni*, welche an den inneren Fussrand verlaufen, und *r. tarsei externi*, welche gegen den äusseren Fussrand verlaufen. Ausser diesen geht von der äusseren Seite der *a. dorsalis pedis* eine *a. metatarsea* ab, welche gegen die Basis des Metatarsus hin verläuft; aus derselben entspringen die *a. interosseae pedis dorsales*, welche auf der Dorsalfläche der *m. interossei pedis* verlaufen und nahe der Basis der Metatarsusknochen in dem *interstitium interosseum* durch *rami interossei perforantes* mit den *a. interosseae plantares* anastomosiren. An den Zehen spalten sich die *a. interosseae dorsales* in die *a. digitales pedis dorsales.* — Der Hauptstamm der *a. dorsalis pedis* geht als *a. interossea prima* in das *interstitium interosseum primum*, gibt zwei *a. digitales dorsales* für die diesem *interstitium* zugewandten Seiten der grossen Zehe und der zweiten Zehe ab und schickt einen starken *ramus perforans* zwischen den *bases* der Metatarsusknochen dieser beiden Zehen nach der *planta pedis*, um sich mit dem *arcus plantaris profundus* zu verbinden. Dieser *ramus perforans* der *a. interossea prima* führt den besonderen Namen *ramus plantaris profundus arteriae dorsalis pedis.* Er kann nur dadurch in seinem ganzen Verlauf dargestellt werden, dass man den Metatarsusknochen des grossen Zehen exarticulirt,

wobei man sich jedoch mit dem Messer möglichst nahe dem wegzunehmenden Knochen halten muss.

Die ganze Vertheilung der *a. tibialis anterior* auf dem Fussrücken geschieht dicht auf den Fusswurzelknochen und kann deshalb nur dargestellt werden, wenn man vorher vorsichtig die *m. extensores digitorum pedis communes longus* und *brevis* und die *m. extensores hallucis longus* und *brevis* entfernt hat.

Präparation der Eingeweide.

Allgemeine Regeln.

Die Präparation der Eingeweide hat zum Zwecke, einen jeden der grösseren Apparate des vegetativen Lebens in seinen einzelnen Theilen genauer kennen zu lernen. Es müssen deshalb alle Theile eines jeden Apparates so ausgearbeitet werden, dass ihr Zusammenhang mit den anderen Theilen desselben deutlich in die Augen springt; und es muss der Bau der einzelnen Theile so weit untersucht werden, als er sich mit dem Messer untersuchen lässt. Sehr zweckdienlich ist es, wenn diese Untersuchung *in situ* vorgenommen und dabei auch den Gefässen der Eingeweide möglichste Rücksicht geschenkt werden kann; manche Eingeweidepräparationen können überhaupt nur *in situ* vorgenommen werden, wie z. B. der Schlundkopf und die Zunge. Für die Bearbeitung der Brust- und Bauchhöhle *in situ* sind Kinderleichen am geeignetsten, weil an diesen weniger Verunstaltungen durch vorangegangene Krankheiten, weniger Verdeckung durch Fett und grössere Durchsichtigkeit aller Theile überhaupt vorhanden ist, so dass die Uebersicht leichter und belehrender gewonnen wird.

An die Eingeweide lassen sich angemessen auch die beiden zusammengesetzteren Sinnesorgane: Auge und Ohr anreihen.

Besondere Regeln über das Verfahren bei der Präparation der Eingeweide im Allgemeinen lassen sich nicht angeben, da hier nur eine modificirte Anwendung der von den Muskeln, Nerven und Gefässen her bekannten Technik zur Geltung kommt. Man wird jedoch finden, dass man bei den Eingeweiden, wegen der Resistenzlosigkeit der Theile oder ihrer Lage häufiger als anderwärts mit der Scheere zu arbeiten im Falle ist.

Als gelegentlich sehr vortheilhaft anzuwendende technische Methoden kommen bei den Eingeweiden mehr als anderwärts vor das Einführen von Sonden oder Borsten in Canäle und das Aufblasen von Hohlräumen.

Für das Einführen von Sonden oder Borsten schneidet man der Länge nach, oder besser, um das Lichte sicherer zu treffen, etwas schräg in den Canal ein, bis die Höhle desselben geöffnet ist; man zieht dann die dadurch entstandene Spalte auseinander, indem man den einen Rand derselben mit Pincette aufhebt, und führt die Sonde (oder Borste), nachdem man sie vorher befeuchtet hat, unter Drehbewegungen ein.

Bei dem Aufblasen von Hohlräumen verfährt man in folgender Weise: Man legt um die Oeffnung, durch welche man Luft einblasen will, eine Schlinge, welche schon als Knoten geschürzt ist, — führt dann die Röhre ein und schnürt den Faden auf derselben fest zusammen. Man nimmt hierauf das freie Ende der Röhre zwischen die Zähne und bläst Luft ein. Die beiden Enden des Fadens hat man während dessen mit beiden Händen fest angespannt zu halten. Ist der Theil ausgedehnt, so zieht man, stets blasend und den Faden stets anspannend, die Röhre mit den Zähnen heraus; in dem Augenblicke, in welchem das Ende der Röhre unter dem Faden hervorgleitet, ist dann auch die Luft durch den zusammengeschnürten Faden eingesperrt. Muss man während des Blasens einmal ausruhen, um auf's Neue einzuathmen, so schliesse man die in dem Munde liegende Oeffnung der Röhre mit der unteren Seite der Zungenspitze unter starkem Andrücken derselben; — widrigenfalls muss man gewärtigen, plötzlich die Mundhöhle mit übelriechenden und übelschmeckenden Gasen erfüllt zu finden.

Präparation der Augenhöhle und des Auges.

Uebersicht: Bei der Präparation der Augenhöhle und des Auges gilt es, den *bulbus oculi* mit dem Sehnerven, die den Bulbus bewegenden Muskeln und den Thränenapparat darzustellen, um das gegenseitige Verhältniss dieser Theile kennen zu lernen.

Der Bulbus liegt in dem vorderen Theile der Augenhöhle, nach vorn bedeckt von den Augenlidern, und an diese durch die *tunica conjunctiva* angeheftet. Zu ihm tritt seitlich von hinten und innen der Sehnerve aus dem *foramen opticum*. Vier gerade Muskeln gehen von dem Umfange des *foramen opticum* zu dem grössten Umfang des Bulbus, indem sie diesen in ihre Mitte fassen; sie heissen nach ihrer Lage:

m. rectus oculi superior,
m. rectus oculi internus,
m. rectus oculi externus s. abducens,
m. rectus oculi inferior.

Ueber dem *m. rectus oculi superior* verläuft der
m. levator palpebrae superioris.

Ueber dem *m. rectus oculi internus* verläuft der

m. obliquus oculi superior s. trochlearis s. patheticus,

dessen Sehne durch eine am inneren oberen Winkel des vorderen Theiles der Augenhöhle befindliche kurze Röhre (Rolle, *trochlea*) hindurchgeht und sich, bedeckt von dem *m. rectus oculi superior*, an den Bulbus anheftet. — Unter dem Bulbus entspringt von dem inneren vorderen Theile des Bodens der Augenhöhle der

m. obliquus oculi inferior,

welcher quer verlaufend sich, bedeckt von dem *m. rectus oculi externus,* an den Bulbus ansetzt. — In dem äusseren oberen Winkel des vorderen Theiles der Augenhöhle liegt gleich unter der Augenhöhlendecke die Thränendrüse (*glandula lacrymalis*). In der *fossa lacrymalis* liegt der Thränensack (*saccus lacrymalis*), als Anfang des Thränencanals zur Nasenhöhle, bedeckt von dem an der *crista lacrymalis* entspringenden

m. compressor sacci lacrymalis Horneri.

Dieser Muskel ist jedoch nur der Ursprung der innersten im Augenlidrande verlaufenden Theile des *m. orbicularis palpebrarum*, welche am Augenlide selbst noch einmal den besonderen Namen *m. ciliares* erhalten.

Die Grundlage der Augenlider bildet der knorpelige *tarsus superior* und *tarsus inferior;* beide sind durch das *ligamentum palpebrale externum* und *internum* an dem inneren und dem äusseren Winkel der Augenhöhle angeheftet; zwischen den *tarsi* und der äusseren Haut liegt der *m. orbicularis palpebrarum* und an dem oberen Augenlide liegt die Ausbreitung der Sehne des *m. levator palpebrae superioris;* zwischen den *tarsi* und der Conjunctiva liegen die Meibom'schen Drüsen.

Darstellung: Man beginnt mit dem Studium des äusseren Auges, indem man hier den Thränensee *(lacus lacrymalis)* an dem inneren Augenspaltwinkel, die in demselben liegende *caruncula lacrymalis* und *plica semilunaris conjunctivae* und die Thränenpunkte *(puncta lacrymalia)* nahe dem Thränensee auf dem Augenlidrande beachtet. Die Meibom'schen Drüsen kann man auf der inneren Oberfläche der beiden Augenlider als gelbliche Streifen durchscheinen sehen, wenn man die Augenlider umdreht.

Man muss nun die Augenhöhle eröffnen und dieses geschieht nach der bei der Präparation der Augenhöhlennerven angegebenen Methode, Nachdem in solcher Weise die knöcherne Augenhöhlendecke beseitigt ist. hat man zunächst die noch liegen gebliebene Beinhaut *(periorbita)* wegzupräpariren und findet dann zu oberst den *m. levator palpebrae superioris,* welchen man bis in das obere Augenlid verfolgt. Nach aussen von demselben findet man die Thränendrüse und nach innen den *m. obliquus oculi superior* mit seiner Rolle. Nachdem die Thränendrüse und der *m. levator palpebrae superioris* entfernt sind, gewinnt man hinlänglich Raum, den *m. rectus oculi superior, internus* und *exter-*

nus, sowie den Bulbus und den Sehnerven reinzulegen, nachdem man vorher das hier reichlich vorhandene Augenhöhlenfett herausgenommen hat. Den *m. obliquus inferior* und *rectus inferior* präparirt man am besten, wenn man nach Entfernung der Augenlider den Bulbus nach oben zurückschlägt. Man sollte deshalb vorher durch Entfernung der Haut, des *m. orbicularis palpebrarum* und der Ausbreitung der Sehne des *m. levator palpebrae superioris* die *tarsi* und die *ligamenta palpebralia* präpariren, wobei zu beachten ist, dass das *ligamentum palpebrale externum* sich hinter dem Augenhöhlenrande an die äussere Wand der Augenhöhle anheftet. Wenn sodann das *lig. palpebrale externum* durchschnitten und beide *tarsi* nach innen zurückgeschlagen sind, dann kann der Bulbus von unten aufgehoben und die beiden noch übrigen Muskeln desselben präparirt werden. Man schneidet darauf den Bulbus heraus, indem man alle seine Muskeln und den Sehnerven durchschneidet und legt ihn für weitere Präparation auf die Seite; und damit ist zugleich Raum gewonnen, an der inneren Augenwand den Thränensack und den *m. compressor sacci lacrymalis* aufzusuchen und dessen beide Schenkel in die Augenlider zu verfolgen.

Zur Untersuchung des Bulbus reinigt man zuerst die Sclerotica von aussen, am bequemsten mit der Scheere. Dann schneidet man an dem grössten Umfang des Bulbus, parallel dem Hornhautrande, die Sclerotica vorsichtig ein, führt eine Scheere in die Oeffnung und durchschneidet die ganze Sclerotica kreisförmig in eine vordere und eine hintere Hälfte. Damit bei dieser Operation die Aderhaut nicht verletzt werde, ist es gut den Schnittrand der Sclerotica mit der Pincette aufzuheben und das eingeführte Scheerenblatt stets gegen die Sclerotica angedrückt zu halten. Beide Hälften schlägt man dann zurück. Die vordere löst sich leicht; zur Lösung der hinteren muss man mehrere Ciliarnerven und Gefässe durchschneiden und die Sclerotica selbst von dem Sehnerven abschneiden. Auf der inneren Fläche der Sclerotica findet man die *lamina fusca scleroticae* als dünne braune Zellgeweblamelle. An der Grenze zwischen Hornhaut und Sclerotica zieht sich auf der inneren Oberfläche beider der *sinus venosus iridis*, welchen man leicht, nachdem man ihn an einer Stelle durchschnitten hat, durch Aufblasen mit einem feinen *tubulus* oder durch Einführung eines Haares sichtbar machen kann. An dem von der Sclerotica befreiten Bulbus sieht man nun die Aderhaut *(tunica chorioides)* mit ihren *vasa vorticosa*, das weissliche *ligamentum ciliare* und die Iris. Man bringt nun den Bulbus in ein Schüsselchen voll Wasser und reisst die Aderhaut mit Hülfe zweier Pincetten in derselben Linie ein, in welcher man vorher die Sclerotica eingeschnitten hat. Wenn dieses vorsichtig ausgeführt wird, so wird dadurch die Netzhaut *(retina)* freigelegt. Die hintere Hälfte der Aderhaut reisst man um den Sehnerven herum ab. Die vordere Hälfte, von der inneren Seite angesehen, zeigt

das *corpus ciliare* mit den radial zusammenstrahlenden *processus ciliares.* Auf der ganzen inneren Seite der Aderhaut und der Iris kann man eine Schicht Pigment ablösen, welche auf der Aderhaut den Namen *membrana pigmenti*, auf der Iris den Namen *uvea* führt. Wenn man die *retina* ebenfalls wegreisst, so kann man auf ihrer inneren Fläche nahe der Eintrittsstelle des Sehnerven die *macula lutea* derselben und die *plica centralis* sehen. Durch Entfernung der *retina* hat man alsdann den Glaskörper *(corpus vitreum)* mit der Linse *(lens crystallina)* frei. In dem Umfange der Linse sieht man radial gestellte schwarze Streifen, Abdrücke des Pigments der Falten des *corpus ciliare.* Diese Zeichnung heisst die *zonula Zinnii.* Unter derselben befindet sich der *canalis Petiti*, welchen man durch Aufblasen mittels des Tubulus sichtbar machen kann. Wenn man die vorher genau abgetrocknete vordere Wand der Linsenkapsel einsticht, so sieht man in geringer Menge den *humor Morgagnii* ausfliessen und kann nach weiterer Eröffnung der Linsenkapsel die Linse herausdrücken. Vorsichtiges Abreissen und Abstreichen der oberflächlichsten Schichten der Linse mittels der Pincette belehrt dann über den blätterig-faserigen Bau derselben und vorsichtiges Zerreiben zwischen den Fingern über das Vorhandensein eines festeren mittleren Theiles (Kern, *nucleus lentis).*

Die feinere Anatomie aller dieser Theile gehört in das Gebiet der Histologie.

Präparation des Gehörorgans.

Die genaueren Verhältnisse des Gehörorganes sind nur durch eine Reihe von Präparaten darzustellen, von welchen ein jedes von einem anderen Gesichtspunkte aus gearbeitet ist. Ihre Untersuchung pflegt deswegen auch nicht in den gewöhnlichen Kreis der Präparir-Uebungen aufgenommen zu sein. Indessen ist es doch möglich mit verhältnissmässig geringer Mühe an einem und demselben Präparate die Hauptverhältnisse übersichtlich darzustellen. Eines der lehrreichsten Präparate dieser Art ist in dem Folgenden beschrieben.

Uebersicht: Der wichtigste Theil des Gehörorganes ist das Labyrinth, denn in diesem treffen die Schallwellen mit der Ausbreitung des Hörnerven zusammen und bedingen deren Anregung, welche sodann die Gehörempfindung zur Folge hat. Der Centraltheil des Labyrinthes ist ein dreieckiger Hohlraum, der Vorhof *(vestibulum)*; aus der nach unten gerichteten Spitze des Vorhofes geht die Schnecke *(cochlea)* ab und rollt sich dann so gegen die äussere (vordere) Kante des Vorhofes zurück, dass die Spitze der Schnecke gegen die *tuba Eustachii*, die Basis aber, durch welche die Nerven eintreten, gegen den inneren Gehörgang sieht. Die drei Bogengänge *(canales semicirculares)* liegen in dem dickeren Theile

der Pyramide des Schläfenbeines und sind dem oberen Theile der äusseren Wand des Vorhofes eingefügt. In dem Vorhofe selbst findet durch eine quergehende, namentlich an der inneren Wand sichtbare Leiste (*crista vestibuli*) eine Scheidung statt in einen der Schnecke näher liegenden Spitzentheil und einen den Vorhöfen näher liegenden Basistheil; — in dem ersteren liegt der *sacculus rotundus*, in dem letzteren der *sacculus ellipticus*; — der vertiefte Abdruck dieser Säckchen an der inneren Vorhofwand sind der *recessus hemisphaericus* und *recessus hemiellipticus*; — der vordere Theil der *crista vestibuli* ragt als *spina vestibuli* (*s. crista pyramidalis*) zwischen den beiden Säckchen weit in das Innere des Vorhofes hinein. — Der innere Gehörgang (*meatus auditorius internus*) dringt von der hinteren Oberfläche der Felsenbeinpyramide gerade auf das Labyrinth ein und führt den Hörnerven nach demselben hin; in die Schnecke tritt ein Theil des Hörnerven (*nervus cochleae*) durch eine spiralige Reihe von Löchern ein, welche in der Tiefe des inneren Gehörganges gegen vornen sichtbar sind (*tractus spiralis foraminulentus*); — in den Vorhof und zwar durch dessen innere Wand tritt ein anderer Theil des Hörnerven ein (*nervus vestibuli*); die Durchtrittsstellen sind die *macula cribrosa superior* in der *spina vestibuli*, die *macula cribrosa inferior* unter der unteren Mündung des hinteren Bogenganges, und die *macula cribrosa sacculi rotundi* in der dünnen Wand zwischen dem *recessus hemisphaericus* und dem Boden des inneren Gehörganges. — Der äussere Gehörgang (*meatus auditorius externus*) beginnt mit dem äusseren Ohre, einer mit Haut überzogenen Knorpelplatte und setzt sich fort in den knöchernen Canal des Felsenbeins, welcher äusserer Gehörgang genannt wird; dieser ist ebenfalls mit Haut ausgekleidet und endet mit dem Paukenfelle (*membrana tympani*), dessen Fläche im Wesentlichen der hinteren Oberfläche des Felsenbeines parallel liegt. Durch das Paukenfell wird von dem äusseren Gehörgange die Paukenhöhle (*cavum tympani*) abgegrenzt, ein in seiner Peripherie unregelmässig gestalteter Hohlraum, welcher zwischen dem Paukenfelle und der äusseren Vorhofwand gelegen ist. Aus der Paukenhöhle gelangt man nach hinten in die Zitzenzellen (*cellulae mastoideae*), nach vorn durch einen engen Canal (*tuba Eustachii*) in die Rachenhöhle; die *tuba Eustachii* ist theils ein in dem Schläfenbeine eingeschlossener knöcherner Canal (knöcherne Tuba), theils eine halb knorpelige, halb häutige Röhre (knorpelige Tuba). An der inneren Wand der Paukenhöhle sind die Verbindungsöffnungen mit dem Labyrinthe, nämlich das runde Fenster (*fenestra rotunda*), welches in die *scala tympani* der Schnecke mündet, und das ovale Fenster (*fenestra ovalis*), welches in den Vorhof mündet; zwischen beiden ragt der Anfang der Schnecke als *promontorium* hervor. Das runde Fenster ist durch die *membrana tympani secundaria* geschlossen; in dem ovalen Fenster ist der Fusstritt des Steigbügels eingefügt. — In der Paukenhöhle

liegt die Reihe der Gehörknöchelchen, Hammer *(malleus)*, Ambos *(incus)* und Steigbügel *(stapes)*, letzterer im ovalen Fenster, ersterer zwischen den Platten des Paukenfelles eingefügt. — Der *m. tensor tympani* liegt in dem oberen Raume der knöchernen *tuba Eustachii* (*semicanalis pro tensore tympani*); seine Sehne geht an den Hammer. — Der *m. stapedius* liegt an der hinteren Wand der Paukenhöhle auf gleicher Höhe mit der *fenestra ovalis;* seine Sehne tritt aus der *eminentia papillaris* hervor und geht an das Köpfchen des Steigbügels.

Diese Verhältnisse alle lassen sich recht übersichtlich an einem Präparate darstellen, zu welchem das Folgende Anweisung gibt.

Darstellung: Um diese Hauptverhältnisse des Gehörorgans darzustellen, nimmt man aus der seitlichen Hälfte eines Kopfes, von welchem der Unterkiefer und das Schädeldach weggenommen sind, das mittlere Stück heraus, indem man zwei parallele Sägeschnitte führt, von welchen der eine etwas vor dem *processus pterygoides* des Keilbeins gerade nach aussen, und der andere hinter dem Zitzenfortsatz des Schläfenbeins gerade nach innen führt. Man präparirt dann den Knorpel des äusseren Ohres rein und arbeitet die knorpelige *tuba Eustachii* aus, nachdem man eine Sonde in die Nasenöffnung derselben eingeführt hat. Die Sonde erleichtert das Auffinden, indem ihr freier Theil die Richtung angibt, in welcher man die *tuba* aufzusuchen hat. Nachdem dies geschehen, reinigt man alle Knochenparthien vollständig und meiselt dann vorsichtig den äusseren Gehörgang von unten her auf, indem man von der äusseren Mündung desselben beginnt. Will man den Ohrknorpel hierbei schonen, so muss man einen kleinen Knochenrahmen um die äussere Oeffnung des Gehörganges stehen lassen. Je weiter man nach innen kommt, um so vorsichtiger und langsamer muss man arbeiten, damit man nicht mit dem Meisel das Trommelfell verletzt. Ist das Trommelfell ganz sichtbar gemacht, dann beginnt man von der oberen Seite her die inneren Räume zu öffnen. Auf der vorderen Wand des Felsenbeins nahe an der Schuppe des Schläfenbeins eröffnet man die Paukenhöhle, bis man die Gehörknöchelchen und die Sehne des *m. tensor tympani* und des *m. stapedius* sieht. In der Richtung gegen die *sella turcica* hin kann man dann die knöcherne *tuba* eröffnen und zugleich den *m. tensor tympani* frei legen. In der Richtung quer nach hinten über die Basis des Felsenbeins hin findet man dann den Eingang aus der Paukenhöhle in die Zitzenfortsatzzellen. Man eröffnet sodann den inneren Gehörgang durch Wegmeiseln seiner oberen Wand bis zu dem Boden desselben, wo man die Eintrittsstellen des Hörnerven in das Labyrinth, nämlich den *tractus spiralis foraminulentus* und die *macula cribrosa superior, inferior* und *sacculi rotundi* zu sehen bekommt. Man sieht jedoch diese besser an trocknen Präparaten. In derselben Richtung, in welcher man den inneren Gehörgang geöffnet hat, führt man nun mit dem Meisel eine Rinne in dem Knochen gegen die Paukenhöhle hin, bis

man den Vorhof geöffnet hat. Indem man diese Rinne durch senkrecht geführte Meiselschnitte nach aussen erweitert, kann man den ganzen oberen Bogengang von innen her öffnen. Durch mehr horizontale Meiselschnitte nach innen und vorn eröffnet man auch die Schnecke von oben. Die auf solche Weise gewonnene Oeffnung des Vorhofes ist gross genug, die Einmündungsstellen der halbzirkelförmigen Canäle, den Anfangstheil der *lamina spiralis* der Schnecke auf der unteren Wand des Vorhofes und die *crista pyramidalis* sehen zu lassen.

Präparation der Halseingeweide.

Uebersicht: An dem Halse sind die Anfangstheile des Athmungsapparates und des Verdauungsapparates gelegen. Zu den ersteren gehören Kehlkopf und Anfang der Luftröhre mit der Schilddrüse, zu den letzteren die Zunge mit dem Zungenbein, das Gaumensegel und der Schlundkopf mit dem Anfange der Speiseröhre. Viele diese Theile bewegenden Muskeln bilden die Hauptmasse der hier darzustellenden Theile.

Die Zunge ist ein ganz aus Muskeln gebildetes Organ, welches durch Ursprung einiger Muskeln fest mit dem Zungenbeine verbunden ist. Die näheren und entfernteren Zungenmuskeln zerfallen in folgende drei Gruppen:

1) Muskeln, welche in der Masse der Zunge beginnen, verlaufen und endigen:
   m. lingualis.
2) Muskeln, welche, an Skelettheilen entspringend, in der Zunge ausgefasert endigen:
   m. genioglossus,
   m. hyoglossus (nach dem Ursprung von den drei Haupttheilen des Zungenbeins zerlegt in: *m. baseoglossus*, *m. keratoglossus* und *m. chondroglossus*),
   m. styloglossus.
3) Muskeln, welche, von Skelettheilen entspringend, das Zungenbein und somit die ganze Masse der Zunge bewegen:
   m. geniohyoideus,
   m. mylohyoideus,
   m. stylohyoideus,
   m. omohyoideus,
   m. sternohyoideus.

Die Wirkung dieser Muskeln ist schon durch die Kenntniss ihres in ihrem Namen angegebenen Ursprungs und Ansatzes gegeben.

Anmerkung: Ueber die eigentliche Bedeutung des *m. mylohyoideus* als eines Munddiaphragma und über das Verhältniss des *m. digastricus maxillae inferioris* zu diesem Muskel und dem Zungenbein ist das Lehrbuch nachzusehen.

Der Kehlkopf ist ein aus Knorpeln zusammengefügtes Organ. Die Knorpel desselben sind der Schildknorpel *(cartilago thyreoides)*, der Ringknorpel *(cartilago cricoides)*, der Giesskannenknorpel *(cartilago arytaenoides)*, der Santorini'sche Knorpel *(cartilago Santoriniana)* und der Kehldeckel *(epiglottis)*. Der Kehldeckel ist durch das *ligamentum hyo-epiglotticum* an das Zungenbein und durch das *ligamentum thyreo-epiglotticum* an den Schildknorpel befestigt; die Mitte des unteren Randes des Schildknorpels ist mit dem gegenüberliegenden Rande des Ringknorpels durch das *ligamentum crico-thyreoideum medium* vereinigt, die unteren Hörner des Schildknorpels mit den äusseren Seitenflächen des Ringknorpels durch die *ligamenta crico-thyreoidea lateralia* (Kapselbänder) und die Giesskannenknorpel mit dem oberen Rande der Platte des Ringknorpels durch die *ligamenta crico-arytaenoidea* (ebenfalls Kapselbänder). Ausserdem finden sich noch zwei *ligamenta thyreo-arytaenoidea*, ein *superius* (Schleimhautfalte) und ein *inferius* (Stimmband), zwischen Giesskannenknorpel und Schildknorpel ausgespannt und bilden die Grundlage der Stimmritze *(glottis)*. Die Muskeln, welche sich zwischen den Knorpeln des Kehlkopfes selbst befinden, haben sämmtlich Beziehung zur Anspannung und Erschlaffung, gegenseitigen Annäherung und Entfernung der Stimmritzenbänder und erzeugen somit auch Verengerung und Erweiterung der Stimmritze, erstere mit Verlängerung, letztere mit Verkürzung derselben. In ihren Namen sind schon ihre Anheftungspunkte enthalten. Es sind:

m. crico-thyreoideus,
m. crico-arytaenoideus posterior,
m. thyreo-arytaenoideus,
m. crico-arytaenoideus lateralis,
m. arytaenoideus transversus,
m. arytaenoideus obliquus.

Von dem letzteren Muskel setzt sich ein Bündel nach dem Kehldeckel hin fort als

m. ary-epiglotticus,

welches eine seitlich gelegene Schleimhautfalte, das *ligamentum ary-epiglotticum*, hervordrängt. In dieser findet sich häufig ein kleiner Knorpel *(cartilago Wrisbergiana)*. Eine Schleimhautfalte zwischen der Zungenwurzel und dem Kehldeckel heisst *ligamentum glosso-epiglotticum*. — Der Kehlkopf ist durch das *ligamentum hyo-thyreoideum*

medium und *laterale* an das Zungenbein aufgehängt und wird deshalb mit diesem bewegt. Besondere Bewegungen desselben gegen das Zungenbein und das Sternum werden vermittelt durch die

m. hyo-thyreoideus,
m. sterno-thyreoideus,

deren Wirkung aus der Kenntniss ihrer im Namen enthaltenen Anheftungspunkte gegeben ist. An den Kehlkopf schliesst sich die Luftröhre an, gebildet durch hufeisenförmige knorpelige Ringe, welche durch eine hintere häutige Wand zu einer Röhre ergänzt werden. — Vor der Luftröhre liegt die Schilddrüse *(glandula thyreoidea).*

Anmerkung: Ueber die dem Kehlkopfe zu Grunde liegende Bildung des *conus elasticus,* sowie über dessen Verhältniss zu dem *lig. crico-thyreoideum medium* und den Stimmbändern ist das Lehrbuch zu vergleichen.

Der Schlundkopf *(pharynx)* bildet eine hinter der Nasenhöhle und Mundhöhle gelegene Höhle, welche sich unterwärts in die Speiseröhre fortsetzt. Der Schlundkopf ist, soweit er nicht mit den vor ihm liegenden Theilen verwachsen ist, häutig. In der Bildung seiner Wandung gehen Muskeln ein, welche theils von den vorn gelegenen Theilen entspringend in drei Schichten den Schlundkopf ringförmig umfassen und somit Verengerer desselben sind, theils von der Schädelbasis entspringend an dem Schlundkopf der Länge nach herablaufen und Verkürzer des Schlundkopfes sind.

Die Verengerer des Schlundkopfes sind:

m. constrictor pharyngis superior s. gnatho-pharyngeus zusammengesetzt aus:
- *m. pterygopharyngeus,*
- *m. buccopharyngeus,*
- *m. mylopharyngeus,*

m. constrictor pharyngis medius s. hyo-pharyngeus zusammengesetzt aus:
- *m. chondropharyngeus,*
- *m. keratopharyngeus.*

m. constrictor pharyngis inferior s. laryngo-pharyngeus zusammengesetzt aus:
- *m. thyreopharyngeus,*
- *m. cricopharyngeus.*

Verkürzer des Schlundkopfes ist der

m. stylopharyngeus.

Die Ursprünge aller dieser Muskeln sind bereits in ihren Namen angegeben.

Zwischen Schlundkopf und Mundhöhle senkt sich als Fortsetzung des harten Gaumens der weiche Gaumen (Gaumensegel, *palatum molle,*

velum palatinum) herab, von dessen unterem Rande in der Mitte das Zäpfchen *(uvula)* herabhängt. Muskeln, von benachbarten Theilen entspringend, können das Gaumensegel heben oder herabziehen.

Heber des Gaumensegels sind:

m. levator veli palatini s. petro-salpingo-staphylinus,
m. tensor veli palatini s. spheno-salpingo-staphylinus,
m. levator uvulae.

Herabzieher des Gaumensegels sind:

m. pharyngopalatinus,
m. glossopalatinus.

Drei Speicheldrüsen *(glandulae salivales)* senden ihre Ausführungsgänge in die Mundhöhle und zwar die *glandula parotis (glandula salivalis externa)* in das *cavum buccarum* (zwischen Zähnen und Wangen), die *glandula submentalis* und die *glandula sublingualis* (zusammen die *glandula salivalis interna* bildend) in das *cavum oris* (innerhalb der Zahnreihen).

Darstellung: Nach Entfernung der Haut an der vorderen Seite des Halses, des *platysma myoides* und des *m. sternocleidomastoideus* sieht man sogleich den vorderen Rand des Zungenbeinkörpers frei liegen und sieht zu demselben von dem Brustbeine her den *m. sternohyoideus* und von dem Schulterblatte her den *m. omohyoideus* treten, so dass dieselben leicht ausgearbeitet werden können. Der *m. sternohyoideus* deckt fast vollständig den *m. sternothyreoideus* und den *m. hyothyreoideus,* man muss ihn deshalb entfernen, um die letzteren deutlich zu sehen und ausarbeiten zu können. Von dem *m. sternohyoideus* bedeckt, liegt an dem rückwärts gebeugten Halse in der Mitte der unteren Halsgegend die Schilddrüse, nach deren Wegnahme die Luftröhre bloss liegt.

An der oberen Seite des Halses sieht man zuerst die *glandula parotis,* welche mit ihrem hinteren unteren Theile einen Theil des Raumes hinter dem Winkel des Unterkiefers ausfüllt. Theilweise aber liegt sie auf dem *m. masseter;* über diesen quer hinweg und durch den *m. buccinator* hindurch geht ihr Ausführungsgang (der *ductus Stenonianus*). Nachdem sie entfernt ist, sieht man den *m. digastricus maxillae inferioris,* welcher, in der *incisura mastoidea* entspringend, mit einer langen Sehne gegen das Zungenbein hingeht und dann, wieder fleischig werdend, sich gegen die innere Oberfläche des Kinns hinwendet. An der Stelle, an welcher diese Umbiegung geschieht, ist der Muskel sehnig an den Körper des Zungenbeins angeheftet, und an derselben Stelle sieht man meistens ein Muskelbündel quer über seine Sehne von oben und hinten her nach dem Körper des Zungenbeines verlaufen. Dieses Bündel gehört dem *m. stylohyoideus* an, welcher sich an dieser Stelle an den Körper des Zungenbeines ansetzt und meistens durch einen Schlitz die Sehne des *m. digastricus* dnrchtreten lässt. Der *m. stylohyoideus* lässt sich bei zurückge-

bogenem Kopfe nach Wegnahme des *m. digastricus* leicht bis zu seinem Ursprunge am *processus styloides* verfolgen. Den ganzen Raum zwischen dem Zungenbeine und dem vorderen Theile des Unterkiefers sieht man nun durch einen platten Muskel ausgefüllt, dessen Fasern quer verlaufen. Es ist der *m. mylohyoideus.* Hinter seinem hinteren Rande liegt die *glandula submaxillaris.* Man nimmt den Muskel weg und sieht dann noch vor der letzteren die *glandula sublingualis* gelegen. Nachdem beide Drüsen, welche häufig zu einem einzigen Körper vereinigt sind, entfernt sind, sieht man als rundliches Muskelbündel den *m. geniohyoideus* von der *spina mentalis interna* zum Körper des Zungenbeines treten. Von diesem bedeckt und deshalb nach dessen Entfernung sichtbar, tritt der *m. genioglossus* von der *spina mentalis interna* aus zerfasert in die Masse der Zunge ein. Dringt man nun unter dem hinteren Theile des Unterkiefers in die Tiefe, so findet man zuerst den *m. hyoglossus,* welcher von dem Zungenbeine aus, und dann den *m. styloglossus,* welcher vom *processus styloides* aus in die Masse der Zunge eintritt. Einige Bündel des *m. styloglossus* sieht man aussen auf dem *m. hyoglossus* quer über diesen verlaufen. Geht man nun an der äusseren Fläche des *m. genioglossus* in die Tiefe der Zungensubstanz, so findet man als einen rundlichen Muskel den *m. lingualis* von vorn nach hinten verlaufen. Gerade hinter dem *m. styloglossus* sieht man den *m. stylopharyngeus,* vom *processus styloides* entspringend, in die Seitenwand des Pharynx gehen.

Will man nun noch die Schlundkopf- und Gaumensegelmuskeln präpariren, so muss man den Kopf in dem Hinterhaupt-Atlas-Gelenke auslösen und den Schlundkopf von hinten her ausarbeiten. Seine Constrictoren findet man leicht, und wenn man dieselben seitlich verfolgt, findet man auch ihre einzelnen Ursprünge. Es ist nur noch zu bemerken, dass der *m. constrictor inferior* den *m. constrictor medius* und dieser den *m. constrictor superior* theilweise deckt, dass also, um sie einzeln ganz zu sehen, erst der *m. constrictor inferior* und dann der *medius* weggenommen werden muss. An der Basis des Schädels neben dem Seitenrande des Schlundkopfes findet man als zwei rundliche Muskeln den *m. levator veli palatini* und den *tensor veli palatini,* letzteren mehr nach aussen gelegen als ersteren. Spaltet man nun den Schlundkopf in der Mittellinie, so gewinnt man die hintere Ansicht der Zungenwurzel, des Kehldeckels und der Stimmritze. Neben dem Kehldeckel sieht man die hinteren Säulen des *velum palatinum* aufsteigen, in welchen man den dünnen ihrer Länge nach verlaufenden *m. pharyngo-palatinus* findet; vor diesen hinteren Säulen liegen die Tonsillen, und vor diesen die vorderen Säulen des Gaumensegels, in welchen der *m. glossopalatinus* der Länge nach verläuft. Den letzteren Muskel stellt man übrigens leichter von der Mundhöhle aus dar. Nimmt man nun die hintere Schleimhautplatte des *velum palatinum* weg, so findet man, von der *spina nasalis*

posterior entspringend und in der *uvula* endend, den *m. levator uvulae.* Nimmt man darauf die Seitentheile des Pharynx ganz weg, so kann man den *m. levator* und den *m. tensor veli palatini* in das Gaumensegel herein verfolgen und deren Ausbreitung sehen.

Man nimmt nun den Kehlkopf und die Luftröhre sammt dem Zungenbein weg und arbeitet den Kehlkopf für sich aus. Für diesen Zweck entfernt man alle an dem Zungenbeine und an dem Schildknorpel noch haftenden Ansätze der bereits präparirten Muskeln und die Pharynxschleimhaut, welche noch auf der hinteren Seite des Kehlkopfes liegt. Es ist dann leicht, die *ligamenta hyo-thyreoidea medium* und *lateralia* und die *ligamenta hyo-epiglotticum* und *thyreo-epiglotticum* zu finden und auszuarbeiten. Die nächste Aufmerksamkeit ist darauf den Muskeln des Kehlkopfes zu schenken und man findet dieselben an folgenden Stellen: auf der vorderen Seite des Kehlkopfes zwischen *cartilago cricoides* und *cartilago thyreoides* den *m. crico-thyreoideus,* — auf der hinteren Seite zwischen den *cartilagines arytaenoides* die *musculi arytaenoidei abliqui* und *transversus,* — auf der hinteren Seite der Platte der *cartilago cricoides* den *m. crico-arytaenoideus posterior,* seitlich an der Platte der *cartilago cricoides* zwischen dieser und der *cartilago thyreoides* den *m. crico-arytaenoideus lateralis,* — zwischen der *cartilago arytaenoides* und dem hohlen Winkel der *cartilago thyreoides* ausgespannt den *m. thyreo-arytaenoideus.* Parallel mit dem letzteren Muskel, zum Theil mit ihm verbunden, verlaufen die beiden *ligamenta thyreo-arytaenoidea superius* und *inferius,* welche die Schleimhauteinstülpung (*ventriculus Morgagni* genannt) zwischen sich haben. Bei der Morgagnischen Tasche ist wegen praktischer Wichtigkeit derselben noch eine spitzige Verlängerung derselben nach oben an der äusseren Seite des *ligamentum thyreo-arytaenoideum superius* zu beachten. — Durch Wegnahme aller Muskeln werden dann die Kehlkopfknorpel und ihre Bandverbindungen unter einander reingelegt.

Präparation der Brusteingeweide.

Uebersicht: Die Brusteingeweide werden gebildet aus dem in der Mitte der Brust liegenden Herzen mit den grossen zu demselben hintretenden oder von demselben abgehenden Gefässstämmen, den Lungen mit dem unteren Theile der Luftröhre, und aus der Speiseröhre.

Das Herz ist eingeschlossen in den Herzbeutel (*pericardium).* Es besteht aus vier getrennten Räumen, deren Grenzen äusserlich durch Rinnen angedeutet sind; diese Räume sind der rechte und der linke

Vorhof *(atrium dextrum* und *sinistrum)*, und die rechte und linke Kammer *(ventriculus dexter* und *sinister)*. In den rechten Vorhof mündet die *vena cava superior* und die *vena cava inferior*, sowie die *vena coronaria cordis*, in den linken Vorhof die 4 Lungenvenen *(venae pulmonales)*. Aus der rechten Kammer entspringt die *arteria pulmonalis*, aus der linken Kammer die *arteria aorta*. Zwischen der *vena cava ascendens* und dem rechten Vorhofe befindet sich die *valvula Eustachii*, — zwischen der *vena coronaria cordis* und dem rechten Vorhofe die *valvula Thebesii*, — zwischen dem rechten Vorhofe und der rechten Kammer die *valvula tricuspidalis*, — zwischen der rechten Kammer und der *arteria pulmonalis* die *valvulae semilunares arteriae pulmonalis*, — zwischen dem linken Vorhofe und der linken Kammer die *valvula bicuspidalis*, — zwischen der linken Kammer und der Aorta die *valvulae semilunares arteriae aortae*.

Die beiden Lungen liegen in den seitlichen Brusträumen von der Pleura umschlossen. Die beiden einander zugewandten freien Platten der Pleura lassen das *mediastinum anterius* und *mediastinum posterius* in der Mittelebene des Körpers zwischen sich. Die linke Lunge ist länger und schmäler als die rechte und zerfällt durch einen Einschnitt in einen oberen und einen unteren Lappen. Die rechte Lunge zerfällt durch zwei Einschnitte in einen oberen, unteren und mittleren Lappen. In beide Lungen treten in dem *hylus s. radix pulmonis* die Luftröhrenäste *(bronchi)*, in welche sich die Luftröhre *(trachea)* spaltet, sowie die Lungenarterienäste ein und die Lungenvenenäste aus.

Gerade vor der Wirbelsäule gelegen sind in dem *mediastinum posterius* die Aorta und die Speiseröhre.

Darstellung: Die herausgenommenen Brusteingeweide werden zuerst in ihre natürliche Lage gebracht, nämlich das Herz in die Mitte, — die Lungen zu beiden Seiten desselben mit ihrem scharfen Rande nach vorn und der Spitze nach oben, — die freien grossen Gefässstämme vor die Luftröhre, — der Bogen der Aorta über den linken Luftröhrenast nach hinten. Dann legt man sie auf die vordere Seite, entfernt die hinten gelegene Speiseröhre und arbeitet die *aorta descendens* und die Luftröhre von hinten her rein. Dann wendet man sich wieder zur vorderen Seite des Präparates, schlägt die beiden Lungen nach den Seiten zurück und eröffnet den Herzbeutel. Nachdem dessen Verbreitung untersucht ist, entfernt man denselben gänzlich und arbeitet damit zu gleicher Zeit die Stämme der *aorta ascendens* und deren Bogen, die *vena cava superior*, so wie die *art. pulmonalis* und deren Aeste bis zum *hylus pulmonum* aus. Man hat hierbei darauf zu achten, den aus der Theilung der *art. pulmonalis* zur Höhlung des Aortenbogens gehenden obliterirten *ductus arteriosus Botalli* ebenfalls darzustellen. In die *vena cava superior* mündet gerade an der Stelle, an welcher sie

den rechten Luftröhrenast kreuzt, die *vena azygos* ein, welche von hinten her über den genannten Luftröhrenast zu ihr tritt. Schlägt man dann den Stamm der Aorta und der *vena cava superior* nach unten zurück, so kann man die vordere Seite der Luftröhre und deren Aeste von dem umgebenden Zellgewebe und den dort zahlreich vorhandenen Lymphdrüsen *(glandulae lymphaticae bronchiales)* befreien, so dass man das Lagenverhältniss derselben zur *art. pulmonalis* genau sehen kann. Von der hinteren Seite her arbeitet man sodann die *venae pulmonales* rein und beginnt danach die Musculatur des Herzens durch Wegnahme der Herzplatte des Pericardiums und des Fettes in den Furchen des Herzens darzustellen. Man erhält dadurch die äussere Abzeichnung der Eintheilung des Herzens in seine 4 Räume und die Vertheilung der *art.* und *vena coronaria cordis.* Man hat nun noch das Innere des Herzens zu untersuchen, und dieses geschieht, indem man dasselbe an seinen beiden seitlichen Rändern so einschneidet, dass die Höhle der Kammer und der Vorkammer zugleich eröffnet wird. Die *valvula bicuspidalis* und die *valvula tricuspidalis* werden dabei zerschnitten; man sieht aber die Anheftung ihrer freien Ränder durch die *fila tendinea* an die *musculi papillares.* Die *valvulae semilunares* der Aorta und der *art. pulmonalis* werden sichtbar, wenn man von dem *conus arteriosus* aus die Herzsubstanz und die Arterienwandung spaltet. Auf der rechten Seite muss dieses zuerst geschehen, weil die *art. pulmonalis* vor der Aorta gelegen ist.

Mit der Präparation des Herzens kann man auch passender Weise die Präparation seiner Gefässe verbinden. Diese sind aber folgendermassen angeordnet: Nach rechts und nach links entspringen aus dem Anfangstheile der Aorta die beiden *art. coronariae cordis dextra* und *sinistra* und verlaufen in dem *sulcus atrioventricularis* ihrer Seite nach hinten, die *art. cor. sinistra* schickt gleich nach ihrem Ursprunge einen starken Ast in dem *sulcus longitudinalis anterior* herunter, die *art. cor. dextra* einen ähnlichen als starken Endast in dem *sulcus longitudinalis posterior;* die *vena coronaria magna* läuft in dem linken *sulcus atrio-ventricularis* und mündet neben dem *septum atriorum* in den rechten Vorhof, sie entsteht aus der *vena longitudinalis anterior* und nimmt gerade vor ihrem Ende die *vena longitudinalis posterior* auf; — in dem rechten *sulcus atrio-ventricularis* verläuft die kleine *v. coronaria dextra* und mündet entweder in das Ende der *v. coronaria magna* oder mit einer auf der vorderen Fläche der rechten Kammer herauflaufenden *v. cordis anterior* gemeinschaftlich in den vorderen äusseren Rand des rechten Vorhofes.

Präparation der Baucheingeweide.

Uebersicht: In der Bauchhöhle sind ausser den besonders zu behandelnden Harn- und Geschlechtswerkzeugen nur die Verdauungswerkzeuge gelegen, welche in dem Bauchfellsacke *(peritonaeum)* eingeschlossen sind. Die Verdauungswerkzeuge werden gebildet durch eine Röhre *(tubus alimentarius)*, welche in Fortsetzung der Speiseröhre in vielfachen Windungen in der Bauchhöhle liegt und mit dem After *(anus)* endet. In diese Röhre münden die Ausführungsgänge der Leber *(hepar)* und der Bauchspeicheldrüse *(pancreas)*.

Gleich unter dem Zwerchfelle erweitert sich die Speiseröhre zu dem Magen *(ventriculus)*, an welchem die *cardia*, der *fundus (s. saccus coecus)*, die *pars pylorica*, die *curvatura major* und die *curvatura minor* zu bemerken sind; — an den *fundus* ist die Milz *(lien)* angeheftet. Der *pylorus* trennt den Magen von dem Zwölffingerdarm *(duodenum)*, welcher in die *pars horizontalis superior*, die *pars descendens* und die *pars horizontalis inferior* zerfällt; — in die *pars descendens* münden die Ausführungsgänge der Leber und des Pankreas. Das Duodenum geht unmerklich in den Dünndarm *(intestinum tenue)* über, — dieses durch die *valvula Bauhini* auf dem rechten Darmbein in den Dickdarm *(intestinum crassum s. colon)*, an welchem man den *saccus coecus coli s. colon coecum* mit der *appendicula vermiformis*, das *colon ascendens*, *colon transversum* und *colon descendens* unterscheidet. Letzterer geht durch die *flexura iliaca coli* auf dem linken Darmbeine in das *intestinum rectum* über, welches mit dem After endet. Der After wird durch die ringförmigen

m. sphincter ani externus und
m. sphincter ani internus

geschlossen und durch den

m. levator ani,

dessen Bündel von der inneren Wandung des kleinen Beckens herkommen, gehoben.

Anmerkung: Ueber die Bedeutung des *m. levator ani* als eines Beckendiaphragma ist das Lehrbuch nachzusehen.

Die Wandungen des ganzen *tubus alimentarius* werden aus einer *tunica cellulosa* als Grundlage gebildet, welche innen von Schleimhaut überkleidet, aussen von Muskelhaut umhüllt ist.

Die Schleimhaut zeigt im Duodenum die Brunn'schen Drüsen, — in dem Dünndarm die *valvulae conniventes Kerkringii*, die Darmzotten *(villi intestinales)*, die *glandulae solitariae* und *agminatae (s. Peyerianae)* und die *cryptae Lieberkühnianae*, — in dem Dickdarm und Mastdarm die *glandulae coli majores* und *minores*.

Die Muskelhaut besteht überall aus einer äusseren Längenschichte und einer inneren Ringschicht. An dem Dickdarme ist die Längenschichte

in drei *taeniae longitudinales* abgetheilt, zwischen welchen die *haustra coli* hervorquellen. An dem Magen unterscheidet man eine äussere Längsfaserschichte und eine darauf folgende Ringfaserschichte, welche Fortsetzung der Ringfaserschichte der Speiseröhre ist, und zwischen beiden eine schräge Schichte.

Darstellung: Die aus der Bauchhöhle herausgenommenen Eingeweide müssen zuerst in ihre natürliche Lage gebracht werden, nämlich die Leber nach rechts und oben, ihre convexe Fläche nach vorn, — die Milz nach links, — der Magen zwischen beide, theilweise von der Leber verdeckt, — das Pankreas hinter den Magen, — der Dünndarm unter den Magen, — der Blinddarm nach rechts und unten, und das *colon* um den Dünndarm herum, so dass der Mastdarm wieder in die Mittellinie nach unten zu liegen kömmt. Man schlägt nun die Leber so zurück, dass ihre untere Fläche nach vorn zu liegen kommt. Man kann dann die Gallengänge durch die Bauchfellplatte hindurchscheinen sehen und leicht bloslegen. Hat man die Gallenblase, den *ductus cysticus*, den *ductus hepaticus* und den *ductus choledochus* von dem umgebenden Zellgewebe *(capsula Glissonii)* befreit, so suche man das Pankreas auf, indem man das grosse Netz zerreisst und den Magen nach oben zurückschlägt. Ist das ganze Pankreas gereinigt, so sucht man in demselben den *ductus Wirsungianus* auf, indem man in der Längen-Mittellinie des Pankreas in die Tiefe geht. Hat man ihn gefunden, so kann man in der Richtung nach dem Duodenum hin eine Borste in ihn einführen; man führt nun auch eine Borste in den *ductus choledochus* gegen das Duodenum hin ein und öffnet das Duodenum, um durch Hülfe der Borsten in demselben die gemeinschaftliche Ausmündungsstelle des *ductus choledochus* und des *ductus Wirsungianus* zu finden.

Die Muskelhäute und die Gestalt einzelner Theile des Darmcanals werden am besten untersucht, wenn man dieselben aufbläst, in diesem Zustande von den Bauchfellanheftungen befreit und dann die Theile der Wandung schichtenweise abträgt. Man nimmt zuerst für diesen Zweck den Magen, bindet das Duodenum eine kurze Strecke unter dem Pylorus ab, schneidet es unterhalb des Unterbindungsfadens durch und bläst von der Speiseröhre aus auf. Bei der Untersuchung der Muskelschichten des Magens ist noch besonders auf den *sphincter pylori* zu achten, eine starke ringförmige Muskelschichte, welche die Verengerung des Darmrohres an dem Pylorus erzeugt. An dem dem Pylorus zunächst gelegenen Theile des Duodenum, welchen man an dem Magen gelassen hat, findet man unter der Muskelschichte zunächst der Schleimhaut die Brunn'schen Drüsen als eine bräunliche Schichte gelagert. — Man nimmt dann einen Theil des oberen Dünndarms, bläst diesen in gleicher Weise auf und untersucht dessen Muskelschichten. — Den übrigen Dünndarm schneidet man an der Mesenterialanheftung der Länge nach auf und findet da-

durch die Kerkringischen Falten, die Darmzotten und die *glandulae agminatae* und *solitariae.* Letztere sieht man an dem gereinigten Darmstück am besten auf dunklem Grunde; die Darmzotten und die Falten sieht man am besten, wenn man das Darmstück unter Wasser betrachtet. — Den untersten Theil des Dünndarms schont man und bläst von diesem aus den Dickdarm auf, nachdem man den Mastdarm unterbunden hat. Sind diese Theile dann rein gearbeitet, so schneidet man den Dickdarm der Länge nach auf bis zur *appendicula vermiformis* und gewinnt dadurch die innere Ansicht der *haustra coli*, der *valvula Bauhini* und der Oeffnung der Höhle der *appendicula vermiformis.* An gereinigten Stücken des Dickdarms kann man dann auch die Oeffnungen der *glandulae coli minores* und *majores* sehen. Letztere zeigen sich als trübe stecknadelkopfgrosse Punkte, wenn man das Darmstück auf dunklen Grund hält, und ihre Oeffnungen sind grösser als die der *glandulae minores.*

Der Leber muss nun noch einige Aufmerksamkeit geschenkt werden, indem man die Gallengänge in die *porta hepatis* herein verfolgt und am besten zugleich die *vena portarum*, *arteria hepatica*, die *vena cava*, das *ligamentum teres hepatis* und den *ductus venosus Arantii* ausarbeitet. Das *ligamentum teres* und seine theilweise Fortsetzung nach der *vena cava* hin (nämlich der obliterirte *ductus venosus Arantii*) grenzen den rechten und den linken Leberlappen von einander ab, indem sie in tiefen, oft von Lebersubstanz überbrückten Furchen *(fossa pro ligamento terete* und *fossa pro ductu venoso Arantii)* gelegen sind. Der rechte Leberlappen wird wieder durch die Furche für die Gallenblase und die Furche für die *vena cava (fossa pro vesicula fellea* und *fossa pro vena cava)* in zwei Theile getheilt, von welchen der äussere im engeren Sinne der rechte Lappen genannt wird, der innere aber durch die quer verlaufende *porta hepatis* in den vorderen *lobulus quadratus* und den hinteren *lobulus Spigelii* getheilt wird. In der *porta hepatis* liegen am weitesten nach vorn die Gallengänge, am weitesten nach hinten die *vena portarum* und zwischen beiden die *art. hepatica*, von welcher man noch einen Ast an die Gallenblase hin verfolgen kann *(art. cystica).*

Präparation der Harn- und Geschlechtswerkzeuge des Mannes.

Uebersicht: Die Harnwerkzeuge bestehen aus den den Harn absondernden Nieren (*renes*), welche in der oberen Lendengegend neben der Wirbelsäule gelegen sind, den Harnleitern (*ureteres*), welche den Harn zur Blase leiten, der Blase (*vesica urinaria*), in welcher der Harn sich ansammelt, und der Harnröhre (*urethra*), durch welche er zeitenweise aus der Blase entleert wird.

Die Nieren sind von einer *tunica propria* umgeben und liegen in einer starken Fettzellgewebeschicht (*capsula adiposa renum*). Sie sind flach und haben einen äusseren gewölbten und einen inneren ausgehöhlten Rand (*hylus*). In dem Hylus tritt die Nierenarterie in das Gewebe der Niere ein, und die Nierenvene und der Ureter aus demselben heraus. Im Inneren zeigen die Nieren zwei anscheinend verschiedene Substanzen: Rindensubstanz (*substantia corticalis*) und Marksubstanz (*substantia medullaris*), letztere in einzelne Massen (Malpighi'sche Pyramiden) abgetheilt. Jede Malpighi'sche Pyramide mündet durch die Nierenwarze (*papilla renalis*) in einen Nierenkelch (*calyx renalis*), alle Nierenkelche münden in das Nierenbecken (*pelvis renalis*), welches verengert im Hylus zum Ureter wird. Der Ureter läuft vor dem *m. psoas* herab und mündet in den hinteren unteren Theil der Blase, schief die Wandung derselben durchbohrend. Die Blase liegt in dem vorderen Raume des kleinen Beckens und besteht aus einer inneren Schleimhaut, einer nach aussen von derselben liegenden Zellgewebehaut (*tunica nervea*) und einer zu äusserst liegenden Muskelhaut. Ihr oberes Ende (*vertex vesicae urinariae*) spitzt sich in das dem Nabel zulaufende *ligamentum vesicae medium* (den obliterirten Urachus) zu. Die Harnröhre beginnt in dem vorderen unteren Theile (*fundus*) der Blase und ist bei dem männlichen Körper sehr lang. Sie ist in diesem zunächst der Blase von der *glandula prostata* ringförmig umgeben (*pars prostatica*); dann tritt sie unter das *ligamentum arcuatum inferius symphyseos pubis* und ist hier dünnhäutig (*pars membranacea s. nuda*); in ihrem weiteren Verlaufe ist sie den beiden *corpora cavernosa penis* angeschlossen, selbst von einem *corpus cavernosum urethrae* umgeben, welches eine hintere starke Anschwellung (*bulbus urethrae*) und eine vordere starke Anschwellung (Eichel, *glans penis*) zeigt.

Der männliche Geschlechtsapparat besteht aus den Hoden (*testes, testiculi*), welche den Samen absondern, den Samenleitern (*vasa deferentia*), welche den Samen zur Harnröhre führen, und der Ruthe (*penis*). In der Harnröhre münden die Samenleiter in deren *pars prostatica* auf einer Hautfalte (*caput gallinaginis s. veru montanum*). Vor ihrer Einmündung in die Harnröhre nehmen die Samengänge noch die Ausführungsgänge der sogenannten Samenbläschen (*vesiculae seminalis*) auf, welche ein besonderes Secret dem Samen beimischen. Von der Einmündungsstelle der Samenbläschen an heissen die Samenleiter *ductus ejaculatorii*. Hinter dem *bulbus urethrae* liegen zwei kleine bohnenförmige Drüsen (Cowper'sche Drüsen, *glandulae Cowperi*), deren Ausführungsgänge etwas unter dem *caput gallinaginis* in die Harnröhre einmünden. Der Hode besteht aus bündelweise angeordneten Absonderungscanälchen (*ductus seminiferi*), welche vereinigt als *coni vasculosi Halleri* aus dem Hoden austreten und in den Nebenhoden einmünden, welcher unmittelbar in den Samenleiter übergeht. Der ganze Hoden ist von einer festen *tu-*

nica albuginea umschlossen, welche an der Austrittsstelle der *coni vasculosi* als *corpus Highmori* besonders dick ist. Um diese herum legt sich ein seröser Sack (*tunica vaginalis propria testis*). Die Masse der zu dem Hoden gehenden oder zu demselben tretenden Gefässe und Nerven bilden mit dem Samenleiter den Samenstrang (*funiculus spermaticus*), welcher von einer Zellgewebehaut (*tunica vaginalis propria funiculi spermatici*) umhüllt ist. Um Hoden und Samenstrang schlägt sich dann noch die gemeinschaftliche Scheidenhaut (*tunica vaginalis communis funiculi spermatici et testis*). — An dem *ramus descendens ossis pubis* entspringen die *corpora cavernosa penis*, welche von einer *tunica albuginea* umgeben sind. Beide *corpora cavernosa* vereinigen sich in einiger Entfernung von der Symphyse und die sich berührenden Theile der *tunicae albugineae* verschmelzen dadurch zum *septum penis*; dann endigen beide mit einer gemeinschaftlichen Spitze in der *glans penis*. Zwei Muskeln gehen zu dem *corpus cavernosum penis*, einer von dem aufsteigenden Aste des Sitzbeins aus, der

m. ischio-cavernosus,

und einer vom *bulbus urethrae* aus, der

m. bulbo-cavernosus.

Die Hoden liegen in einer Erweiterung der Haut (Hodensack, *scrotum*); der Penis ist ebenfalls von Haut umschlossen, welche an dem hinteren Rande der Eichel (*corona glandis*) sich als Falte (Vorhaut, *praeputium*) erhebt.

Darstellung: Man bringt zuerst die Theile in ihre natürliche Lage, um sie geordnet übersehen zu können. Dann entfernt man das gewöhnlich mit den Geschlechtstheilen zugleich ausgeschnittene Stück des Mastdarms. Bei der Ausarbeitung beginnt man sodann am zweckmässigsten bei den Nieren, indem man diese von der *capsula adiposa* reinigt und diese letztere namentlich auch in dem *hylus renalis* sorgfältig entfernt, wodurch zugleich das Nierenbecken rein gelegt wird. Man kann dabei auch die Nierenarterie und die Nierenvene ausarbeiten. Vom Nierenbecken aus verfolgt man dann die Ureteren bis zur Blase, wobei man übrigens in der Nähe der Blase Vorsicht zu nehmen hat, dass das *vas deferens* nicht verletzt werde, indem dessen Verlauf sich nahe der Blase mit demjenigen des Ureter kreuzt. Erleichtert wird der letztere Theil dieser Arbeit und auch ein grosser Theil der folgenden, wenn man vorher die Blase von der Harnröhre aus aufbläst. Man kann nun die Nieren abschneiden und besonders untersuchen, welches dadurch geschieht, dass man dieselben von ihrem äusseren Rande gegen den *hylus* hin der Fläche nach in zwei Theile spaltet. Dadurch werden die beiden Substanzen, die *papillae renales*, die *calyces renales* und deren Verhältniss zum *pelvis renalis* sichtbar.

Man untersucht nun die Hoden mit dem Samenstrange. Um diese findet sich zu äusserst die *tunica vaginalis communis funiculi spermatici*

et testis. Wenn diese sorgfältig entfernt ist, findet man den Samenstrang in eine lockere Zellgewebsmasse eingehüllt, welche nach aussen öfter zu einer Membran verdichtet ist (*tunica vaginalis propria funiculi spermatici*). Aus dieser arbeitet man das *vas deferens* heraus, indem man die *vasa spermatica* dabei zugleich wegnimmt oder auch mit ausarbeitet. Man sieht alsdann das *vas deferens* in den Nebenhoden eintreten, welcher nebst dem Hoden selbst in die *tunica vaginalis testis propria* eingeschlossen ist. Durch Eröffnung und Wegnahme dieser Hülle erkennt man das Verhältniss deutlicher. Ein Querschnitt durch den Hoden an der Stelle, an welcher die *coni vasculosi* aus demselben in den Nebenhoden treten, zeigt das *corpus Highmori* im Durchschnitte. Ein Theil des Hoden unter Wasser geschüttelt, löst sich leicht in die *ductus seminiferi* auf. — Man verfolgt nun die *vasa deferentia* bis zur Blase, wo man dieselben zwischen dieser und der *prostata* verschwinden sieht.

Man entfernt nun die Haut und die *fascia penis* von dem Penis, arbeitet dann die Blase aus und setzt die Ausarbeitung auf die Harnröhre fort. Man hat dabei zunächst an dem *collum vesicae* die Prostata, nach dieser die *pars membranacea s. nuda urethrae*, und nach dieser den mit dem *corpus cavernosum urethrae* umgebenen, den *corpora cavernosa penis* angeschlossenen Theil der Harnröhre (*pars cavernosa*), welcher mit dem *bulbus urethrae* beginnt und mit der *glans penis* endet. Von dem *bulbus urethrae* zu den *corpora cavernosa penis* geht der *m. bulbocavernosus.* Unmittelbar hinter dem *bulbus urethrae* an der *pars nuda* liegen dicht neben einander die beiden Cowper'schen Drüsen, deren Ausführungsgänge man dann in der Harnröhre wiederfindet. Ein querer Durchschnitt des Penis belehrt über die gegenseitige Aneinanderlagerung der beiden *corpora cavernosa penis* und des *corpus cavernosum urethrae* und zeigt das *septum* der *corpora cavernosa penis.* Spaltet man sodann mit der Scheere die ganze Harnröhre an ihrer oberen Seite und setzt diese Spaltung auf die Blase fort, so sieht man 1) in der gespaltenen Eichel die Einfügung der *corpora cavernosa penis* in die *glans penis*, 2) in der geöffneten Harnröhre die *fossa navicularis urethrae* an dem *ostium cutaneum urethrae*, die Einmündungsstellen der Ausführungsgänge der Cowper'schen Drüsen, das *caput gallinaginis* mit den Einmündungsstellen der *ductus ejaculatorii*, aus welchen man durch Druck auf die Samenbläschen Samen hervordrücken kann, ferner die Oeffnungen der Gänge der Prostata neben dem *caput gallinaginis*, — und 3) in der Blase die Einmündungsstellen der Ureteren. An der Spitze des *caput gallinaginis* findet man häufig eine Oeffnung, welche in eine mehr oder weniger tiefe und geräumige Höhle der Prostata (*vesicula prostata*) führt. Zwischen den Einmündungsstellen der Ureteren und dem Anfange der Harnröhre ist ein etwas dickerer dreieckiger Theil der Blasenwandung (*corpus trigonum Lieutaudii*) zu bemerken.

Präparation der Harn- und Geschlechtswerkzeuge des Weibes.

Die Harnwerkzeuge des Weibes sind denjenigen des Mannes ganz gleich gestaltet, mit Ausnahme der Harnröhre, welche bei dem Weibe sehr kurz ist und in die äusseren Geschlechtstheile mündet.

Die weiblichen Geschlechtstheile bestehen aus den die Eier (*ovula*) erzeugenden Eierstöcken (*ovaria*), den Eileitern (*tubae Fallopiae*), der Bärmutter (*uterus*) und der Scheide (*vagina*). Der Uterus liegt hinter der Blase; er ist dreieckig; ein Eck mündet nach unten in die Scheide, die beiden oberen seitlichen Ecken laufen in die *tubae Fallopiae* aus, welche ausgefranzt offen endigen (*fimbriae tubae Fallopiae*). Der zwischen den Tuben gelegene obere Theil des Uterus heisst *fundus uteri.* Unter den Tuben ist durch das runde *ligamentum ovarii* der Eierstock an den Uterus befestigt. Nach vorn gehen von den oberen Ecken des Uterus die *ligamenta rotunda uteri* nach dem Leistencanale hin, um aus dem vorderen Leistenring austretend sich im Zellgewebe des Schamhügels (*mons Veneris*) zu verlieren. Die zwischen diesen Theilen ausgespannte Bauchfellfalte heisst Fledermausflügel (*ala vespertilionis*). An der Oberfläche des Ovariums sieht man die Graaf'schen Follikel hervorragen. Die dreieckige Höhle des Uterus (*cavum uteri*) verengt sich in der unteren Ecke des Uterus, welche, lang ausgezogen, das *collum uteri* darstellt. In dem *collum uteri* selbst ist die Höhle wieder etwas weiter und mündet mit einer oberen engeren Stelle (*orificium uteri internum*) in die Uterushöhle und mit einer unteren engeren Stelle (*orificium uteri externum*) in die Scheide; im Inneren dieser kleinen Höhle des Mutterhalses ist die Schleimhaut zu kleinen Falten (*palmae plicatae, arbor vitae*) aufgeworfen. Die Schleimhaut der Scheide zeigt eine hintere und eine vordere Reihe von Falten (*columna rugarum anterior* und *posterior*). Ihr das *orificium uteri externum* überragender Theil heisst das Scheidengewölbe (*fornix vaginae*). Nach unten endet die Scheide in einer von zwei Doppelfalten (grosse und kleine Schamlippen, *labia pudendi majora* und *minora*) umgebene Oeffnung (Schamspalte, *rima vulvae*). Die hintere Ecke der Schamspalte (*fossa navicularis*) ist durch das *frenulum* verengert; in dem vorderen Theile mündet die Harnröhre. Ueber und hinter der Harnröhrenmündung befindet sich das *hymen* oder die *carunculae myrtiformes;* vor und unter der Harnröhrenmündung die *glans clitoridis*, von einer Schleimhautfalte (*praeputium clitoridis*) gedeckt. Um die Schamspalte herum liegt der

m. constrictor cunni.

Der Kitzler (*clitoris*) besteht aus zwei *corpora cavernosa clitoridis,* welche den männlichen *corpora cavernosa penis* ganz gleich gestaltet, nur viel kleiner sind, am gleichen Orte entspringen und auch mit einem

m. ischiocavernosus

versehen sind. Beide *corpora cavernosa clitoridis* enden vereinigt in der *glans clitoridis*.

Darstellung: Nachdem die Theile in ihre natürliche Lage gebracht sind, beginnt man die Arbeit, wie bei den männlichen Harn- und Geschlechtswerkzeugen mit der Entfernung des Mastdarms und der Ausarbeitung der Nieren und der Harnleiter. Man arbeitet dann die Blase rein und befreit die Geschlechtstheile von allem umgebenden Zellgewebe und den Bauchfellplatten, wo man alsdann die Scheide in ihrer Verbindung mit der Harnröhre, den Uterus, die Tuben, die Eierstöcke mit dem *ligamentum ovarii* und die *ligamenta rotunda uteri* sieht. In der Hautfalte, welche die *labia pudendi majora* bildet, findet man den *m. constrictor cunni*. Nach innen von den *labia majora* sind die *labia pudendi minora* und an deren vorderer Vereinigung ragt als kleine Erhabenheit, bedeckt vom *praeputium clitoridis*, die Klitoris hervor; verfolgt man diese nach hinten, so sieht man, wie dieselbe aus zwei *corpora cavernosa clitoridis s. crura clitoridis* gebildet wird. Unter der *glans clitoridis* findet man die Harnröhrenöffnung. Von dieser aus spaltet man mit der Scheere die vordere Wand der Harnröhre und der Blase und sieht die Eintrittsstellen der Ureteren. Nach Entfernung der Blase spaltet man dann die hintere oder seitliche Wand der Scheide, gewinnt dadurch die Ansicht der *columna rugarum anterior* und *posterior*, des Scheidengewölbes (*fornix vaginae*) und der in dasselbe hereinragenden *portio vaginalis uteri* mit dem *orificium externum uteri*. Von diesem aus spaltet man dann die vordere oder hintere Wand des Uterus in der Mittellinie und von der Mittellinie aus dann gegen die oberen Winkel des Uterus, wo die Tuben einmünden. Man hat damit die Höhle des *collum uteri* mit den *palmae plicatae* und die Höhle des Uterus geöffnet, sowie das *orificium uteri internum* sichtbar gemacht.

Index.

Druck von Bär & Hermann in Leipzig.

